인지과학, 제23권 제4호
Korean Journal of Cognitive Science
2012, Vol. 23, No. 4, 425～455.

다차원 구어 단기기억에 따른 전도 실어증 환자의 언어수행력 분석

하 지 완
대구대학교 재활과학대학
언어치료학과

황 유 미
고려대학교
연구정보분석센터

편 성 범†
고려대학교 의과대학
재활의학교실

다차원 구어 단기기억 기제는 크게 음운적 통로와 어휘-의미적 통로로 구분된다. 전자를 음운단기기억, 후자를 의미단기기억이라고 할 수 있는데, 단기기억 과제를 정상적으로 수행하기 위해서는 두 통로 모두의 정보를 활발히 활용하여야 한다. 그리고 음운단기기억은 다시 음운입력완충기와 음운출력완충기로 나누어지며, 음운입력완충기는 음운자극의 입력 시, 음운출력완충기는 음운 산출 시에 작동한다. 본 연구에서는 유사한 수준의 전도 실어증 증상을 보이는 세 명의 환자에 대해, 각각의 언어 수행력을 구어 단기기억의 다차원적 측면에서 분석하였다. 그러기 위하여 세 명의 전도 실어증 환자들에게 단어 수준과 문장 수준에서 스스로 말하기, 따라말하기, 스스로 쓰기, 받아쓰기의 네 가지 양태의 언어과제를 실시하여 수행력을 비교 분석하였고, 숫자폭검사와 언어학습검사를 이용하여 음운단기기억력과 의미단기기억력을 평가하였다. 그 결과 세 대상자들은 네 양태의 언어 검사에서 다양한 수행력과 오반응 유형을 보였고, 단기기억력 검사 결과도 동일하게 나타나지 않았다. 즉 전도 실어증 환자들의 언어 수행력은 의미단기기억 또는 음운단기기억의 결함으로 설명될 수 있으며, 음운단기기억 가운데에서도 음운입력완충기, 음운출력완충기 혹은 둘 다의 결함 여부에 따라 언어특성이 상이하게 나타날 가능성을 제시하고 있다. 본 연구에서는 전도 실어증 환자들의 언어 검사와 단기기억력 검사 결과를 바탕으로, 언어와 다차원 구어 단기기억력과의 관계에 대하여 논의하고 있다.

주제어 : 전도 실어증, 다차원 구어 단기기억, 의미단기기억, 음운단기기억, 음운입력완충기, 음운출력완충기

† 교신저자: 편성범, 고려대학교 의과대학 재활의학교실 교수, 연구 세부분야: 신경언어장애, 인지-언어재활, (136-705) 서울시 성북구 안암동 5가 고려대학교 안암병원 재활의학과
Tel : 02-920-6483, Fax : 02-929-9951, E-mail : rmpyun@korea.ac.kr

서 론

전도 실어증(conduction aphasia)이란 구어이해와 산출 능력이 비교적 양호함에도 불구하고 청각적으로 제시된 말소리 자극을 그대로 따라말하는 과제에서 상대적으로 어려움을 나타내는 실어증 유형을 일컫는다[1][2]. 스스로 말하기(spontaneous speech)는 유창하나 음소착어(phonemic paraphasia)가 많고 환자 본인이 음소착어를 인지하여 수정하여 고쳐 말하려고 노력하는 것 또한 전도 실어증의 특징으로 들 수 있다[2]. 전도 실어증의 신경해부학적 근거를 찾으려는 노력은 100년 넘게 지속되어 왔으나 아직까지 일치된 의견은 없으며, 다만 현재까지 가장 많이 인용되는 것이 1874년 베르니케(Wernicke)가 제안한 분리이론(Disconnection theory)이다[3]. 이 이론에 의하면, 전도 실어증은 구어이해를 담당하는 측두엽의 청각 중심 영역인 베르니케 영역과 구어산출을 담당하는 전두엽의 운동 중심 영역인 브로카 영역 간 연결이 손상되어 나타나는 증상이다. 두 영역 간 연결 통로로 궁형섬유속(arcuate fasciculus)이 주로 거론되고 있고, 따라서 궁형섬유속의 손상을 전도 실어증의 원인으로 설명하기도 한다[1][4].

그러나 전도 실어증 환자들은 매우 이질적인 집단으로, 그 원인을 분리이론이라는 해부학적인 추론만으로 설명하기에는 부족함이 있다. 같은 뇌영역에 손상이 있더라도 전도 실어증 증상을 보이지 않거나, 반대로 다른 곳에 손상이 있는데도 유사한 양상의 전도 실어증을 나타내는 경우가 있기 때문이다[5]. 다양한 특성을 보이는 이질적인 집단을 '전도 실어증'이라는 하나의 명칭 하에 동일하게 평가하고 치료한다면, 이것은 환자들의 언어문제를 지나치게 단순화한 것으로 결과적으로 이들의 언어결함 해결에 도움이 되지 않을 것이다. 따라서 본 연구에서는 전도 실어증 환자들의 언어 수행력을 보다 세밀하게 관찰하여 그들의 언어특성의 차이점을 비교해보고자 하였다. 다양한 언어특성을 초래한 기저의 인지-언어처리 메카니즘으로 다차원 구어 단기기억력을 제시하고 있으며, 따라서 각각의 언어 수행력을 다차원 구어 단기기억력 측면에서 분석하였다.

이론적 배경

전도 실어증의 분류

전도 실어증 환자들의 따라말하기 결함을 인지-언어적 처리과정 중 특정 단계의 손상으로 설명하고, 손상된 단계에 따라 전도 실어증을 분류하고자한 연구들을 찾아볼 수 있다[6][7][8][9]. 구어 체계는 두 개의 분리된 하위 시스템, 즉 구어 지각(speech perception)과 구어 산출(speech production)로 이루어져 있고 두 하위 시스템은 서로 긴밀하게 상호작용한다. 따라말하기는 두 시스템의 처리과정을 동시에 살펴볼 수 있는 과제로, 따라말하기 과제를 성공적으로 수행하기 위해서는 구어 지각에 필요한 청각적 구어 단기기억력(auditory-verbal short term memory)과 구어 산출을 수행하기 위한 음운산출체계(phonological output system) 모두에 결함이 없어야 한다. 매우 짧은 순간일지라도 제시되는 말소리 자극을 어느 정도의 시간 동안 머릿속에 보유하고 있어야 하기 때문에 청각적 구어 단기기억력이 유지되어야 하고, 제시된 자극을 음운적으로 그대로 재현하여 산출하여야 하기 때문에 음운산출 능력도 정상이어야 한다. 청각적 단기기억력과 음운산출체계 중 어느 한 과정에 문제가 있어도 제시된 자극어를 그대로 따라말하는 것은 어려워진다. 이와 같은 이유로, 전도 실어증을 청각적 구어 단기기억력 결함과 음운산출체계의 결함이라는 언어-인지 처리과정의 두 과정 상의 결함으로 나누어 분류하기도 한다[7][10][11]. 전자를 재현성 전도 실어증(repetition conduction aphasia), 그리고 후자를 재생성 전도 실어증(reproduction conduction aphasia)이라고 하고[8], 재현성과 재생성의 특성을 모두 보이는 전도 실어증 환자들도 보고되었다[3].

재현성 전도 실어증 환자들은 청각적 구어 단기기억 결함으로 인해 따라말하기 능력이 손상되었기 때문에 스스로 말하기에는 어려움이 없다. 반면 재생성 전도 실어증 환자들은 음운산출체계에 결함을 가지고 있기 때문에 따라말하기 과제와 스스로 말하기 과제 모두에서 음운착어와 같은 유사한 형태의 음운산출 문제를 보이고, 본인의 오류를 수정하려고 노력하므로 자가수정(self-correction) 증상이 동반된다. 또한 청각적 구어 단기기억에 결함이 있는 재현성 전도 실어증 환자들은 스스로 쓰기 능력이 정상이나, 음운산출체계에 문제를 보이는 재생성 전도 실어증 환

자들은 스스로 쓰기 과제에서도 말하기 과제와 유사한 어려움을 나타낸다[12]. Axer 등(2001)은 재생성 전도 실어증은 좌반구 상부 실비안 영역(suprasylvian region)에, 재현성 전도 실어증은 좌반구 하부 실비안 영역(infrasylvian region)에 손상이 있고, 두 영역 모두에 손상이 있으면 두 가지 전도 실어증 증상을 모두 보인다고 보고하였다[3].

전도 실어증에 대한 기존 분류방법의 제한점

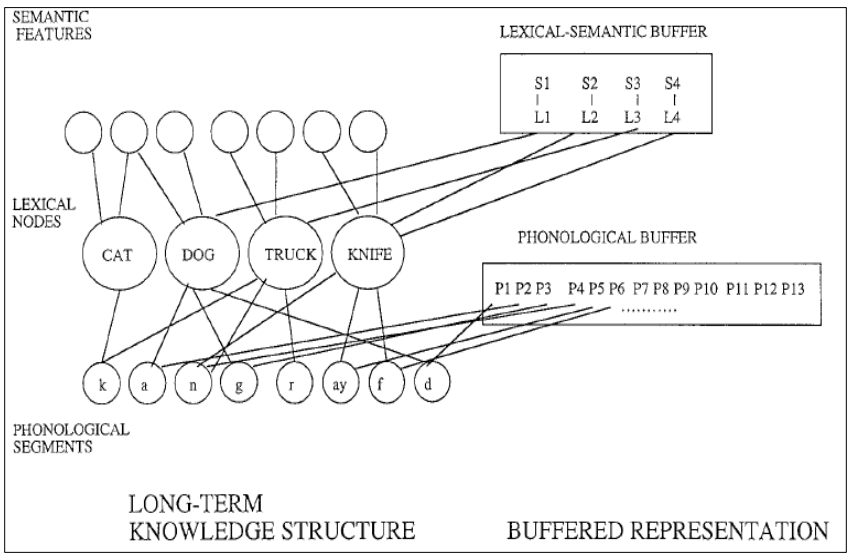
재현성 전도 실어증과 재생성 전도 실어증이라는 전도 실어증에 대한 분류 이론을 정리해보면, 재현성 전도 실어증은 구어 입력(input) 상의 문제이고 재생성 전도 실어증은 구어 출력(output) 상의 문제라고 볼 수 있다. 그러나 이와 같은 이분법적인 분류는 따라말하기 과제에 동반되는 인지-언어적 처리과정을 지나치게 단순화한 것으로, 다음과 같은 이유에서 제한점이 있다.

첫째 청각적 구어 단기기억력 결함이 단지 구어 입력 상의 문제만으로 초래된다고 볼 수 없다. Baddeley & Hitch (1974)의 작업기억모델[13]에서 단기기억은 음운루프에서 일어나는 과정으로 정의되는데, 음운루프는 일시적인 보유(storage)와 되뇌기(rehearsal) 활동으로 분리된다. 음운루프에서는 일시적으로 청각 음운자극이 보유되고 이것은 조음기관에 의한 되뇌기 활동(articulatory rehearsal)에 의해 좀 더 오랜 시간 유지될 수 있다. 보유와 되뇌기는 각각 독립적인 기능으로 결국 구어 지각과 구어 산출 활동으로 연결되는데[14], 이 둘 중 어떠한 기능이 떨어져도 청각적 구어 단기기억 결함을 초래할 수 있다. 즉 보유 기능뿐 아니라 음운산출 능력도 단기기억력에 영향을 줄 수 있다는 것이다. 이와 같은 가설은 정상인에서 되뇌기 활동을 인위적으로 억제하였을 때 단기기억 능력이 저하되었다는 연구[15], 말실행증 환자의 경우 되뇌기 능력에 결함이 있기 때문에 단기기억 능력이 유의하게 떨어졌다는 보고[16] 등에 의해 지지된다. 그렇다면 음운산출체계에 문제가 있는 재생성 전도 실어증 환자들도 되뇌기 기능의 저하로 인해 청각적 구어 단기기억 과제의 수행력이 떨어질 가능성을 생각해볼 수 있다. 즉 청각적 구어 단기기억력 결함이 재현성 전도 실어증 환자에서에만 국한되어 나타난다고 할 수 없을 것으로 보인다.

둘째 최근의 실어증 연구들을 살펴보면, 언어를 인지의 독립적인 한 영역으로 보기 보다는 여러 인지처리과정들이 상호작용하며 나타나는 상위의 인지현상(epiphenomenon)으로 보는 견해가 설득력을 얻고 있다[17][18]. 이러한 연구 경향과 맥락을 같이 하여 재현성 전도 실어증을 청각적 단기기억이라는 인지처리과정 상의 결함으로 볼 때, 재생성 전도 실어증 또한 언어적 측면인 음운산출체계의 결함을 초래한 기저의 인지처리과정에 의문을 갖지 않을 수 없다. 초기 작업기억 모델에서는 음운완충장치(phonological buffer), 즉 음운적 단기기억을 지각과 관련된 입력 체계로 한정하여 정의하였으나, 최근에는 입력과 출력에 대하여 각각 독립적인 기능을 하는 분리된 장치로 나누어 보고 있다[19]. 즉 입력 자극이 전제되지 않은, 순수한 음운산출 활동 시에도 음운단기기억이 필요하다는 것이다. Saito 등(2003)은 음운을 산출하기 위해서는 먼저 장기기억 속에 있는 음운표상(phonological representation)을 인출하고 그 후 그것을 음운적으로 부호화하기 위해 일정기간 음운표상을 보유하는 능력이 있어야 하는데, 전도 실어증 환자들은 이와 같은 보유 능력이 불안정하여 결과적으로 음소착어와 같은 음운산출체계의 결함이 초래된다고 하였다[20]. 따라서 구어 단기기억을 외부자극에 의한 청각적 구어 단기기억, 즉 입력 과정 상의 단기기억으로 한정하지 않고, 구어산출 시 화자 내부에서 발생하는 음운표상에 대한 단기기억, 즉 출력 과정 상의 단기기억도 포함한다면, 재생성 전도 실어증 또한 구어 단기기억의 맥락 안에서 설명이 가능할 것으로 보인다.

셋째 따라말하기 과제를 수행하는 데에는 음운 처리과정뿐 아니라 의미 처리과정도 관여를 한다. 즉 음운 통로(phonological route)와 어휘-의미 통로(lexico-semantic route)가 동시에 기능을 하고, 두 통로가 서로 긴밀하게 정보를 주고받을 때 따라말하기 과제를 성공적으로 수행할 수 있다[21][22]. 둘 중 어느 통로가 손상되었느냐에 따라 따라말하기 과제에서 나타나는 오류의 특성은 다를 것이다. 따라서 전도 실어증 환자들의 따라말하기 결함을 단지 청각적 구어 단기기억력의 손상으로 설명할 것이 아니라, 청각적 단기기억을 보다 세분화하여 음운적 통로와 어휘-의미적 통로로 나누어 접근할 필요가 있을 것이다.

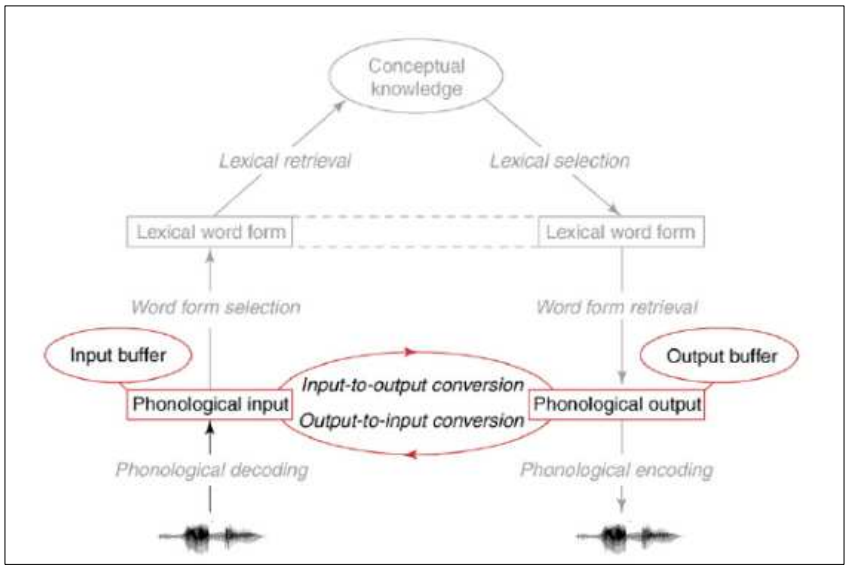
이상과 같은 이유로, 본 연구에서는 전도 실어증을 구어 단기기억이라는 인지처리과정의 큰 틀 안에서 각 단계들을 보다 세분화하여 접근해보고자 한다. 본 연구의 이론적 가설의 토대를 이루는 Martin 등의 연구에서는, 구어 단기기억을 하나의 영역이 아닌 다중요소(multiple components)적 기제로 보고 있다[23][24][25][26][27][28]. 즉 음운적 측면에만 초점을 두고 있는 대부분의 단기기억 연구들과 달리, 단기기억을 음운적 단기기억과 의미적 단기기억으로 구분하고 있다[23][24][27][28](그림 1 참조). 구어 단기기억에는 음운적 단기기억과 별도로 어휘-의미 정보(lexical-semantic information)를 단시간 동안 보유하는 능력 또한 요구되는데, 음운단기기억에는 결함을 보이지 않으나 의미단기기억에만 선택적으로 손상을 보이는 실어증 환자들의 사례가 이와 같은 가설을 뒷받침한다[29].



(출처: Martin, Lesch, & Bartha (1999) [25])

그림 1. 어휘-의미적 완충기(lexical-semantic buffer)와 음운적 완충기(phonological buffer)를 구분하는 Martin 등의 단기기억 모델

본 연구의 토대를 이루는 또 다른 이론적 가설은 구어 단기기억은 구어 지각뿐 아니라 구어 산출 활동에도 관련이 있다는 것이다[20][25][30][31]. 다시 말해 청각적 외부 자극 시 필요한 단기기억뿐 아니라 구어 산출 시 화자 내부에서 인출된 음운표상을 일정 시간 보유하기 위해 요구되는 단기기억, 즉 음운 출력 과정 상의 단기기억도 구어 단기기억으로 볼 수 있다(그림 2 참조). 따라서 구어 단기기억은 청각적 외부 자극 시에만 동반되는 것이 아니기 때문에, 청각적 구어 단기기억이라는 용어 대신 '청각적'이라는 단어를 뺀, '구어 단기기억'이라고 하는 것이 타당할 것이다.



(출처: Jacquemot & Scott (2006) [31])

그림 2. 음운 입력 상의 완충기와 음운 출력 상의 완충기를 구분하는 Jacquemot & Scott의 단기기억 모델

음운단기기억과 의미단기기억를 나누고 있는 Martin 등의 다중요소 단기기억 이론[23][24][26][27][28]과 음운단기기억을 음운 입력뿐 아니라 음운 출력 시에도 적용시킨 Jacquemot 등[30][31], Matin 등[25] 및 Saito 등[20]의 연구를 통합하여, 본 연

구에서는 단기기억을 다차원적 측면에서 다루고자 하였다. 다차원적인 구어 단기기억 기제를 정리해보면 다음과 같다. 구어 단기기억 기제는 크게 음운적 통로와 어휘-의미적 통로로 구분된다. 전자를 음운단기기억(phonological short term memory), 후자를 의미단기기억(lexico-semantic short term memory)이라고 하는데, 단기기억 과제를 정상적으로 수행하기 위해서는 두 통로 모두의 정보를 활발히 활용하여야 한다. 그리고 음운단기기억은 다시 음운입력완충기(phonological input buffer)와 음운출력완충기(phonological output buffer)로 나누어지며, 음운입력완충기는 음운자극의 입력 시, 음운출력완충기는 음운 산출 시에 작동하는 것이다.

본 연구의 목적

본 연구 목적은 유사한 수준의 전도 실어증 증상을 보이는 세 명의 대상자에 대해 언어 수행력을 구어 단기기억의 다차원적 측면에서 분석해 보고자 하는 것이다. 실어증 환자의 언어능력을 평가하기 위하여 가장 많이 사용되는 검사는 파라다이스 한국판 웨스턴 실어증 검사(PARADISE · Korean version-the Western Aphasia Battery: P · K WAB, 이하 P · K WAB)[32]이다. P · K WAB에서 구어능력 평가는 스스로 말하기, 구어 이해력, 따라말하기 및 이름대기 검사를 통하여 이루어진다. P · K WAB은 실어증의 유무, 실어증 지수 및 유형에 대한 정보를 제공하나, 한 실어증 유형 내에서 각 환자들의 언어특성을 보다 심층적으로 분석하기에는 적절하지 않다. 따라서 본 연구에서는 세 대상자의 언어수행력을 보다 세밀하게 비교 분석하기 위하여, 스스로 말하기, 따라말하기, 스스로 쓰기, 받아쓰기 네 양태의 언어과제를 단어 수준과 문장 수준 각각에서 실시하였다. 그러고 나서 숫자폭검사와 언어학습검사를 이용하여 음운단기기억력과 의미단기기억력을 평가하였다. 대상자들의 언어과제 수행력과 단기기억 검사 결과를 심층적으로 비교 분석한 후, 모든 검사 결과가 다차원 구어단기기억의 측면에서 해석될 수 있는지 살펴보았다.

연구방법

연구대상

사례 1: TK

첫 번째 환자인 TK는 대학졸업 학력의 52세 남환으로, 뇌졸중으로 인한 좌측 기저핵 두개내 출혈로 실어증이 발생하였다. P · K WAB을 이용한 초기 언어평가에서 전실어증으로 평가되었으나, 발병 후 9개월이 경과한 실험 당시에는 실어증 지수 77.6점의 전도 실어증으로 향상되었다. 따라말하기 점수는 10점 중 4점으로 평가되었다.

스스로 말하기는 음소착어가 전혀 없고 매우 유창하였고 스스로 쓰기 상에도 문제점이 관찰되지 않았다. 어휘인출 문제도 동반하지 않아 스스로 말하거나 쓸 때에는 머뭇거리거나 오류를 수정하는 경향도 없었다. 그러나 따라말하거나 받아쓰는 과제에서는 결함이 두드러졌고, "남의 말을 알아듣기가 힘들다", "듣다가 금방 잊어버린다"라고 호소하며 환자 본인도 어려움을 표현하였다. 구어 이해력은 낱말 수준의 과제에서는 크게 어려움이 없었으나 문장 수준으로 길어지면 수행력이 떨어졌다.

사례 2: KJ

두 번째 환자인 KJ는 대학졸업 학력의 59세 여환이다. 뇌졸중으로 인한 뇌지주막하 출혈로 실어증이 발생하였고, 발병 후 3개월 경과하였다. 초기 평가에서 브로카 실어증으로 평가되었으나 실험 당시 실어증 지수 82점으로 향상되어 전도 실어증으로 분류되었다. 따라말하기 점수는 10점 중 6.3점으로, 세 대상자 중 가장 양호하였다.

따라말하기 과제와 스스로 말하기 모두에서 음소착어가 매우 빈번하였고, 쓰기 과제에서도 비슷한 양상의 철자 오류들이 관찰되었다. 어휘인출 결함이 두드러져 간투사를 많이 동반하고 자가수정을 많이 하였으며, 말하고자 하는 단어를 찾기 어려운 경우 영어로 대신 말하기도 하였다. 구어 이해력은 낱말 수준에서는 문제가 없었고, 문장 수준에서도 세 대상자 중 가장 양호하였다. "말을 빨리 하려면 발

음이 뒤죽박죽 돼요", "내가 말을 하고 싶은데 할 때 제대로 안 나와요", "신중히, 차분하게, 아주, 천천히 해서... 하나 발음 있으면 (어) (뭐야) 연기가, 안개가 있는 것 같아요" 라는 말로 본인의 어려움을 표현하였다.

사례 3: DJ

세 번째 환자인 DJ는 대학졸업 학력의 54세 여환이다. 뇌졸중으로 인한 좌측 중대뇌동맥 경색으로 실어증이 발생하였고, 발병 후 3개월 경과하였다. 초기 평가에서 전실어증으로 평가되었으나 실험 당시에는 실어증 지수 72.2점을 보였다. 따라말하기 점수가 10점 중 4.9점으로 평가되어 전도 실어증에 해당하였다. 직업은 초등학교 교사로, 발병 직전까지 교편을 잡고 있었다.

스스로 말하기와 따라말하기 과제 모두에서 음소착어, 신조어 등 음운오류를 많이 나타내었고 계속하여 본인의 오류를 고쳐 목표 단어에 근접하려고 노력하는 증상(conduite d'approche)을 빈번하게 보였는데, 이러한 특성은 스스로 말하기보다 따라말하기 과제에서 더욱 두드러졌다. 따라말하기와 구어이해력 평가 시 "뭐라고요?"라고 되묻곤 하였고 다시 한 번 반복하여 말해주면 수행력이 향상되기도 하였다. "전체적, 통틀어서 어떤 거다 대강 이 정도는 알겠는데..... 알아듣는 거는 다 돼요. 이해하는 건 문제 없어요. 그런데 선생님 말을 똑같이 이어져서 말 하려면 잘 안 돼요" 라는 말로 본인의 언어문제에 대하여 설명하였다.

이상과 같이 세 대상자의 실어증 지수는 유사하지만, 각각 다른 언어적 특성을 보이고 있다. 세 대상자에 대한 기본적인 정보와 실험 당시 P・K WAB을 이용한 언어평가 결과를 표 1에 제시하였고, 전산화 신경인지기능검사(Computerized Neurocognitive Function Test: CNT, 이하 CNT, 맥스메디카, 한국) 결과를 부록 1에 제시하였다.

실험방법

사전 검사

세 대상자의 따라말하기 능력 결함이 음향-음성 처리과정(acoustic-phonetic processing) 상의 문제에서 비롯되었을 가능성을 알아보기 위하여, 권미선(2004)[33]

표 1. 세 대상자들의 기본 정보 및 언어평가 결과

	TK	KJ	DJ
성별/연령(세)	남/52	여/59	여/54
교육년수(년)	16	16	16
병소	좌측 기저핵 출혈	뇌지주막하 출혈	좌측 중대뇌동맥 뇌경색
손잡이	오른손	오른손	오른손
언어평가(K-WAB) 결과			
스스로 말하기			
내용전달	9/10	9/10	9/10
유창성	9/10	9/10	8/10
총	18/20	18/20	17/20
구어이해력			
예/아니오 질문	51/60	60/60	57/60
청각적 단어인식	56/60	60/60	48/60
명령 이행	49/80	64/80	61/80
총	8/10	9.2/10	8.3/10
따라말하기	4/10	6.3/10	4.9/10
이름대기			
사물이름대기	60/60	47/60	53/60
단어유창성	12/20	12/20	12/20
문장완성	6/10	8/10	6/10
대답	10/10	8/10	8/10
총	8.8/10	7.5/10	7.9/10
실어증 지수	77.6	82	76.2
실어증 유형	전도 실어증	전도 실어증	전도 실어증

에서 사용된 과제들을 이용하여 자음변별검사(discrimination test)와 자음확인검사(identification test)를 실시하였다. 자음변별검사는 조음위치와 조음방법을 고려하여 제작된 자음+모음으로 이루어진 음소 쌍을 들려주고 같은지, 다른지를 판단하는

과제였고, 자음확인검사는 청각적으로 제시된 자음+모음 형태의 각 음절을 듣고 제시된 4가지 항목 중에서 들은 것을 선택하는 과제였다. 자음변별검사는 40문항, 자음확인검사는 20문항으로 이루어져 있다.

그 결과(그림 3 참조), 자음변별검사와 자음확인검사의 정반응 비율(%)은 KJ의 경우 둘 다 100%, DJ의 경우 각각 100%, 97.5%로 정상인 평균[33]보다 상위하는 수준이었다. 그러나 TK의 경우 자음확인능력은 90%로 정상인(평균: 85%, SD: 10.0) 평균보다 높았던 반면, 자음변별능력은 72.5%로 정상인(평균: 93.63%, SD: 4.25) 평균보다 떨어졌다.

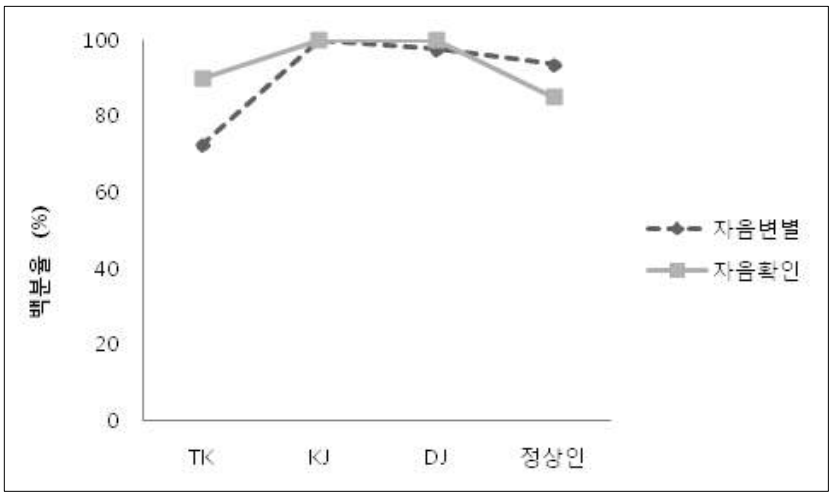


그림 3. 자음변별 및 자음확인 검사 결과

본 검사

단어 수준에서 스스로 말하기, 따라말하기, 스스로 쓰기, 받아쓰기 네 양태의 수행력을 비교하기 위하여, 한국판 보스톤 이름대기 검사 단축형(short version of the K-BNT: S-K-BNT, 이하 S-K-BNT)[34] 과제를 이용하였다. S-K-BNT는 단축형과 전체 항목 간 그리고 각 단축형 간 높은 상관과 내적 일관성이 입증되었으므로[35], A 단축형을 스스로 말하기 과제로, B 단축형을 따라말하기 과제로, C 단축형을 스스로 쓰기 과제로, D 단축형을 받아쓰기 과제로 사용하여 네 양태 간 수행력을 비교

하였다. 스스로 말하기와 스스로 쓰기 과제는 A 단축형과 C 단축형에 대한 그림자극을 보여준 후 대상자가 말하거나 쓰게 하였고, 따라말하기와 받아쓰기 과제는 B 단축형과 D 단축형의 목표단어를 검사자가 구두로 불러준 후 따라말하거나 받아적게 하였다. 정반응을 못할 경우에는 아무런 단서를 제공하지 않았고 환자의 오반응을 모두 기록하였다. 각 과제는 15 항목씩으로 이루어져 있었다.

문장 수준에서 스스로 말하기와 스스로 쓰기의 언어 검사를 실시하기 위하여, 파라다이스-유창성 검사[36]에 수록된 말하기 그림 두 장을 이용하였다. '시장 그림'을 스스로 말하기 과제 시, '공원 그림'을 스스로 쓰기 과제 시 제시하였다. 세 대상자에게 누가 어디서 무엇을 어떻게 하고 있는지를 가능하면 5어절 정도의 문장으로 말하도록 지시하였고, 각 그림자극에 대한 반응이 15문장이 되도록 하였다. 따라말하기와 받아쓰기 과제를 위한 자극문장은 연구자가 제작하였다. 각각 15문장으로 이루어졌고, 따라말하기 과제의 평균 어절길이는 5.06, 받아쓰기 과제의 평균 어절길이는 5.0이었다. 단어 검사와 마찬가지로 정반응을 못 할 경우 아무런 단서를 제공하지 않았고 환자의 오반응을 모두 기록하였다.

단기기억력 검사를 위해서는 CNT의 숫자폭검사(digit span test)와 언어학습검사(verbal learning test)의 과제를 이용하였다. 숫자폭검사는 컴퓨터 스피커를 통해 들려주는 숫자를 다시 말하는 검사로, 숫자의 순서를 그대로 따라말하는 정방향 검사와 역으로 바꿔 말하는 후방향 검사가 있다. 이 중 후방향 검사는 순수하게 단기기억을 측정한다기 보다 정보의 유지와 함께 정보를 조작하고 처리하는 작업기억에 초점을 두고 있어, 연구의 주제에서 벗어나는 것으로 판단하여 본 연구에서는 정방향 검사 결과만을 분석하였다. 언어학습검사는 컴퓨터 스피커를 통해 15가지 목표단어를 들려준 후 순서에 상관없이 회상하게 말하게 하는 검사이다. 목표단어를 듣고 바로 회상하는 과제, 동일한 목표단어를 반복하여 총 5회 들려준 후 다시 회상하게 하는 과제, 20분 경과 후 다시 회상하게 하는 과제로 구성되어 있다. 숫자폭검사와 언어학습검사는 둘 다 구어 기억력을 평가하는 검사이지만, 의미처리 여부에 따라 숫자폭검사는 음운단기기억력 평가로, 언어학습검사는 의미단기기억력 평가로 활용된다.

단어 검사, 문장 검사, 단기기억력 검사는 모두 일주일 이내에 이루어졌다.

분석방법

단어 검사와 문장 검사에서 대상자들이 보인 오반응 유형은 선행연구들[5][37]을 참고하여 연구자가 재구성하였다. 각 오반응 유형에 대한 정의와 예시를 부록 2에 제시하였다. 최종 반응을 환자의 반응으로 평가하는 방법이 주로 사용되기 때문에, 수정(revision)은 실어증 환자들의 오반응 유형에서 제외되는 경우가 흔하다. 그러나 수정은 자신의 말 오류를 감지하고 정정하는 능력으로, 이 또한 화자가 이미 산출한 오류와 같은 종류의 오반응으로 분류할 수 있을 것으로 판단하였다. 따라서 음운/철자오류와 음운/철자수정을, 의미오류와 의미수정을 각각 한 범주로 해석하였다. 대상자의 반응 가운데 음소반복(예: 저저울, 고고드름)은 정반응으로 간주하였다.

단어 수준에서 정반응률과 각 오반응 비율은 전체 항목에 대한 각 반응의 비율로 구하였다. 문장 수준에서 정반응률과 각 오반응 비율은 대상자가 발화한 전체 어절 수에 대한 각 반응의 비율로 구하였다. 문장 검사의 스스로 말하기와 스스로 쓰기의 경우 주어진 그림자극에 대하여 자유롭게 묘사하는 것이 실험방법이었기 때문에 목표자극이 미리 정해져 있지 않았으므로, 오반응 중 어절생략은 분석이 불가능하여 제외하였고 대상자가 발화한 어절이 그림자극과 관련된 것이면 모두 정반응으로 처리하였다.

단기기억력 검사에 대해서는, 정방향 숫자폭검사 결과를 음운단기기억 능력으로, 언어학습검사 결과를 의미단기기억 능력으로 분석하였다.

연구결과

단어 검사 결과

네 양태에서의 단어 검사 결과는 표 2와 같다. TK의 경우 스스로 말하기와 스스로 쓰기의 정반응률은 각각 100%, 93%로 대부분 정반응이었으나, 따라말하기와 받아쓰기의 정반응률은 각각 60%, 73.3%로 어려움을 보였다. 가장 많이 나타난 오

표 2. 단어 검사 결과 (비율 %)

반응유형	TK				KJ				DJ			
	스스로 말하기	따라 말하기	스스로 쓰기	받아 쓰기	스스로 말하기	따라 말하기	스스로 쓰기	받아 쓰기	스스로 말하기	따라 말하기	스스로 쓰기	받아 쓰기
정반응	100.0	60.0	93.0	73.3	53.3	86.7	73.3	86.7	46.7	33.3	46.7	26.7
음운/철자 오류	0	20.0	0	13.3	6.7	0	13.3	13.3	26.7	66.7	40.0	73.3
음운/철자 수정	0	0	0	0	13.3	13.3	6.7	0	6.7	0	13.3	0
의미오류	0	0	7	0	0	0	6.7	0	0	0	0	0
의미수정	0	0	0	0	13.3	0	0	0	6.7	0	0	0
날말조작	0	6.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
비관련오류	0	13.3	0	13.3	0	0	0	0	13.3	0	0	0
에두르기	0	0	0	0	6.7	0	0	0	0	0	0	0
기타	0	0	0	0	6.7	0	0	0	0	0	0	0

반응 유형은 따라말하기에서는 음운오류, 받아쓰기에서는 철자오류 및 비관련오류였다.

KJ는 따라말하기와 받아쓰기의 정반응률이 각각 86.7%로, 스스로 말하기(정반응률 53.3%)와 스스로 쓰기(정반응률 73.3%)의 수행력보다 양호하였다. 그리고 네 양태 모두에서 음운/철자오류 또는 음운/철자수정의 오반응을 가장 많이 보였다.

DJ는 네 양태 모두에서 다른 두 대상자들보다 수행력이 떨어졌는데, 스스로 말하기와 스스로 쓰기의 정반응률이 각각 46.7%로, 따라말하기(정반응률 33.3%)와 받아쓰기(정반응률 26.7%)의 수행력보다 양호하였다. KJ와 마찬가지로 네 양태 모두에서 음운/철자오류 또는 음운/철자수정의 오반응을 가장 많이 보였다.

문장 검사 결과

문장 검사에서 대상자들의 네 양태에 대한 어절 당 정반응 비율과 각 오반응 비율은 표 3과 같다. TK의 스스로 말하기(정반응률 95.3%)와 스스로 쓰기(정반응률 100%)는 오류가 거의 없을 정도로 매우 양호하였다.

그러나 따라말하기(정반응률 23.3%)와 받아쓰기(정반응률 18.0%)의 수행력은 매우 떨어졌는데, 단어 검사에서보다 더욱 어려움을 보였다. TK의 두드러진 오류 유형은 어절생략으로, 검사자의 자극문장을 전부 따라하거나 받아쓰기 못 하고 중간에서 포기하곤 하였다.

KJ는 스스로 말하기(정반응률 76.73%)와 따라말하기(정반응률 71.4%) 간, 스스로 쓰기(정반응률 65.8%)와 받아쓰기(정반응률 63.3%) 간 수행력에 큰 차이가 없었다. 그리고 단어 검사에서와 마찬가지로 네 양태에서의 주된 오반응 유형은 음운/철자오류와 음운/철자수정이었다.

DJ는 단어 검사에서와 마찬가지로 스스로 말하기(정반응률 78.2%)와 스스로 쓰기(정반응률 76.63%)보다 따라말하기(정반응률 38.4%)와 받아쓰기(정반응률 31.7%)에서 더욱 어려움을 보였다.

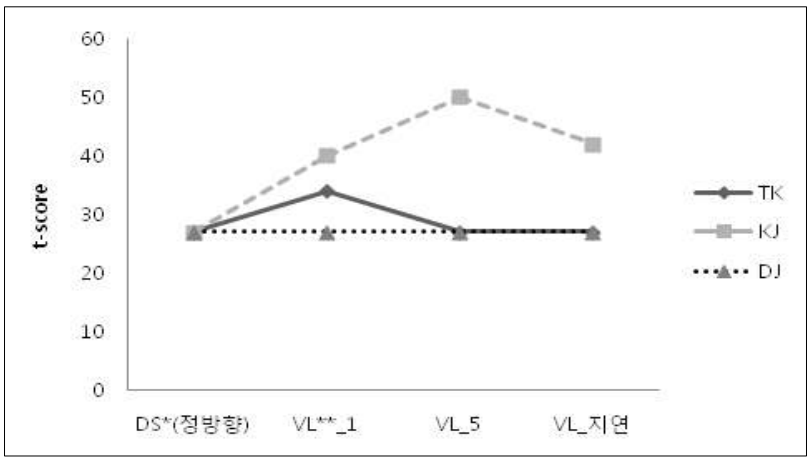
네 양태 모두에서 음운/철자오류와 음운/철자수정이 많이 나타났지만, 따라말하기와 받아쓰기에서는 의미오류를 가장 많이 보였는데 대부분 비슷한 의미범주로 자극항목을 대치하는 의미착어였다.

표 3. 문장 검사 결과 (어절 단 비율%)

반응유형	TK				KJ				DJ			
	스스로 말하기	따라 말하기	스스로 쓰기	받아 쓰기	스스로 말하기	따라 말하기	스스로 쓰기	받아 쓰기	스스로 말하기	따라 말하기	스스로 쓰기	받아 쓰기
정반응	95.3	23.3	100	18.0	76.7	71.4	69.8	63.3	78.2	38.4	76.6	31.7
음운/철자 오류	0	5.0	0	8.2	5.0	10.7	10.4	10.0	6.7	3.3	11.7	16.7
음운/철자 수정	0	0	0	0	11.7	0	10.4	5.0	11.7	13.3	10.0	1.7
의미오류	0	8.3	0	14.8	0	7.1	6.7	6.7	0	35.0	1.7	28.3
의미수정	1.7	0	0	0	3.3	0	0	0	1.7	3.3	0	0
통사오류	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
통사수정	3.0	0	0	0	3.3	0	0	0	1.7	0	0	0
낱말조작	0	1.7	0	3.3	0	3.6	6.7	8.3	0	0	0	0
어절생략	/	56.7	/	46.7	/	5.4	/	6.7	/	0	/	13.3
비관련오류	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
철자	0	5.0	0	9.8	0	1.8	0	0	0	6.7	0	8.3
기타	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

단기기억력 검사 결과

대상자들의 단기기억력 검사 결과는 그림 4와 같다. TK와 DJ는 숫자폭검사와 언어학습검사의 수행력이 모두 떨어졌다. 그러나 KJ의 경우 숫자폭검사에서는 다른 두 대상자와 마찬가지로 수행력이 떨어졌으나, 언어학습검사에서는 양호한 수행력을 보였다. 뿐만 아니라 1회만 들려주고 회상하여 말하게 했을 때(VL_1)보다 5회 반복하여 들려준 후 검사했을 때(VL_5)의 수행력이 향상되어, 학습효과를 나타내었다. 언어학습검사 시 TK는 “생각이 안 난다”는 반응을 주로 보였던 반면, DJ는 문장 검사 시와 유사하게 검사항목들과 의미적으로 유사한 의미착어의 형태로 반응하는 의미오류를 많이 보였다.



(*DS: 숫자폭검사, **VL_1, VL_5: 언어학습검사 1차 반응, 5차 반응)

그림 4. 단기기억력 검사 결과

결과분석 및 논의

실어증 지수가 유사한 전도 실어증 환자 세 명에게 단어 수준과 문장 수준에서 스스로 말하기, 따라말하기, 스스로 쓰기, 받아쓰기 네 양태의 언어과제를 수행하

게 하였고, 숫자폭검사와 언어학습검사의 단기기억력 검사를 실시하였다. 그 결과 TK는 따라말하기와 받아쓰기의 수행력이 매우 떨어졌고 문장 수준에서 어절 생략의 오반응을 빈번하게 보였다. KJ는 TK에 비해 네 양태 간 수행력의 차이가 크지 않았고 음운/철자 오류 및 음운/철자 수정의 오반응을 가장 많이 보였다. DJ는 TK와 마찬가지로 스스로 말하기와 스스로 쓰기보다 따라말하기와 받아쓰기에서 더 어려워하였지만, 두 대상자와 달리 문장수준에서 의미오류를 빈번하게 보였다. 세 대상자 모두 숫자폭검사의 수행력은 동일한 수준으로 떨어졌으나, 언어학습검사에서는 KJ의 수행력이 가장 양호하였다. 이상과 같이 세 대상자들은 네 양태의 언어검사에서 다양한 수행력과 오반응 유형을 보였고, 단기기억력 검사 결과도 동일하게 나타나지 않았다. 이와 같은 검사 결과를 각 대상자 별로 분석해보면 다음과 같다.

TK의 결과분석

TK는 단어 검사와 문장 검사 모두에서 스스로 말하기와 스스로 쓰기는 거의 정상적인 수행력을 보였다. 그러나 따라말하기와 받아쓰기에서는 많은 어려움을 보였고, 특히 문장 수준의 따라말하기와 받아쓰기는 어절 당 정반응률이 23.3.%, 18.0%로 매우 떨어졌다. 스스로 말하기 상에서는 음소착어 등의 음운오류 또는 머뭇거림, 간투사 등의 비유창성을 전혀 보이지 않을 정도로 매우 유창하였고, 스스로 쓰기 상에도 철자오류 문제를 전혀 보이지 않았다. 이러한 TK의 특징은, 기존의 전도 실어증 분류[3][8]에 근거하면, 청각적 구어 단기기억에 문제가 있는 재현성 전도 실어증에 해당한다. 그런데 문장 수준에서 TK의 따라말하기와 받아쓰기의 오반응 유형을 살펴보면 어절생략이 56.7%와 46.7%로, 대부분의 구어자극을 한두 어절 정도 따라말하거나 받아쓰려 시도하다가 중간에서 포기하고 어절 전체를 생략하는 양상을 보였다.

본 연구에서 사용한 따라말하기와 받아쓰기 검사는 비단어 검사가 아닌 단어 검사로 모두 이루어져 있다. 음운통로만을 경유하는 비단어 검사와 달리, 단어 검사는 어휘-의미통로와 음운통로를 모두 경유한다. 따라서 검사자가 불러 준 단어 또는 문장을 정확하게 따라말하거나 받아쓰기 위해서는 두 통로가 모두 활성화되

어야 한다. 이 과정에서 어휘-의미통로와 음운통로는 서로 상호작용을 하게 되는데, 어휘-의미통로는 음운오류가 생기는 것을 막아주고 음운통로는 의미오류가 생기는 것을 막아주게 된다[30]. 본 논문에서는 어휘-의미통로를 통한 과정을 의미단기기억, 음운통로를 통한 과정을 음운단기기억으로 명명하고 있는데, 두 단기기억 통로는 서로 상호작용하기는 하지만 독립적인 과정으로 의미단기기억만 또는 음운단기기억만 선택적으로 손상될 수 있다[29]. 만일 두 단기기억 통로 중 한 통로만 손상되면, 손상되지 않은 통로는 손상된 통로의 결함을 보완하기 위하여 더욱 활성화된다[29]. 즉 검사자가 불러주는 자극의 입력 시, 음운단기기억에 결함이 있으면 의미단기기억 통로가 더욱 활성화되고, 그 반대로 의미단기기억에 결함이 있으면 음운단기기억 통로가 더욱 활성화된다. 그러나 TK는 둘 중 어떠한 통로도 더욱 활성화시키지 못 하고 중간에서 반응을 포기하는 양상을 보였다. 이와 같은 오반응은 KJ와 DJ에서는 나타나지 않았던 반응으로, 자극의 입력이 음운단기기억 통로를 통해서도 그리고 의미단기기억 통로를 통해서도 제대로 되고 있지 않음을 시사한다. 그러나 스스로 말하기와 스스로 쓰기 상에는 음운/철자오류 또는 의미오류를 보이지 않았던 TK의 반응으로 미루어, 음운단기기억 가운데에서는 음운입력완충기에만 결함이 있는 것으로 판단된다.

단기기억력 검사에서도 마찬가지로, TK는 숫자폭검사와 언어학습검사 모두에서 수행력이 떨어져 음운단기기억과 의미단기기억 모두의 손상을 시사하고 있다. 단기기억력 검사 시에도 언어검사에서와 유사하게 “기억이 안 난다”며 포기하는 양상을 보였던 점은 이러한 가설을 뒷받침해준다.

KJ의 결과분석

KJ의 경우 단어 수준에서는 따라말하기와 받아쓰기의 수행력이 스스로 말하기와 스스로 쓰기의 수행력보다 오히려 양호하였고, 문장 수준에서도 네 양태 간 수행력의 차이가 크지 않았다. 그리고 네 양태 모두에서 가장 높은 비중을 차지하는 오반응은 음운/철자오류 및 음운/철자수정이었다. 다시 말해 KJ의 가장 큰 특징은 따라말하기 과제뿐 아니라 스스로 쓰기와 스스로 쓰기 과제에서도 음소착어 및 비단어와 같은 음운오류가 두드러진다는 것이다. 이와 같은 TK의 특징은, 기존의 전

도 실어증 분류[3][8]에 근거하면, 음운산출체계에 문제가 있는 재생성 전도 실어증에 해당한다.

Dell 등(1997)은 구어산출체계에 문제가 있는 환자들은 따라말하기보다 그림 이름대기(picture naming) 과제에서 더욱 어려움을 보인다고 하였다[38]. KJ의 단어 검사 결과를 살펴보면, '스스로 말하기는 비교적 유창함에도 불구하고 따라말하기에 결함이 있는' 이라는 전도 실어증의 일반적인 정의와 상반되게, 음운오류 및 음운수정 면에서는 스스로 말하기보다 따라말하기 상황에서 오히려 양호한 수행력을 보였다. 이와 같은 KJ의 특성과 Dell 등(1997)의 연구[38]에 근거할 때, KJ는 구어산출체계, 그 가운데에서도 음운산출체계에 일차적인 결함이 있는 것으로 판단된다. 음운산출체계의 결함은 본 연구의 다차원 단기기억 상에서는 출력 상의 음운단기기억, 즉 음운출력완충기의 결함에 해당하는 것이다.

단기기억력 검사에서 숫자폭검사의 수행력 결함은 KJ가 음운단기기억 체계에 결함이 있다는 것을 재차 확인하게 해준다. 그렇지만 숫자폭검사 결과만으로는 음운입력완충기의 손상인지, 음운출력완충기의 손상인지는 판별할 수 없다. 반면 언어학습검사에서는 다른 두 대상자보다 수행력이 양호하였고 5회 반복 시 그리고 지연 검사에서 수행력이 더 향상되어 학습효과를 보였다. 이러한 단기기억력 검사 결과는 TK의 경우 입력 체계 가운데 의미단기기억 체계는 상대적으로 손상이 덜할 수 있다는 추측을 가능하게 해준다.

DJ의 결과분석

DJ는 스스로 말하기와 스스로 쓰기보다 따라말하기와 받아쓰기에서 더욱 어려움을 보였고 문장 수준에서는 그 차이가 더욱 두드러졌다. 단어 검사에서는 네 양태 모두에서 음운/철자오류 및 음운/철자수정이 오반응의 대부분을 차지하여, DJ의 결함이 KJ와 마찬가지로 음운산출체계의 결함에 의한 것임을 짐작하게 해 준다. 문장 검사에서도 단어 검사와 마찬가지로 음운/철자오류 및 음운/철자수정이 많이 나타나기는 하였지만, 문장 따라말하기와 받아쓰기에서는 그 보다 더 많은 비중을 차지하는 오반응 유형은 의미오류, 즉 의미착어였다. 이와 같은 결과는 KJ에게서는 볼 수 없었던 것으로, 음운산출체계의 손상만을 시사하였던 KJ와 달리 DJ는 음

운산출체계 이외의 또 다른 단계의 손상을 의심하게 해준다.

Matin & Saffran (1992)은 DJ와 매우 유사한 NC라는 사례를 보고한바 있는데[40], NC는 따라말하기에서 의미오류를 빈번하게 보였고 비단어를 따라말하는 데에 매우 어려움을 보였을 뿐 아니라 심한 음운단기기억 결함을 나타내었다. Martin & Saffran은 NC의 이와 같은 특징을 다음과 같이 설명하였다. 따라말하기 과제 시 대상자는 자극의 입력에 대한 음운적 정보와 의미적 정보를 둘 다 동시에 보유하게 된다. 이 과정에서 음운정보의 쇠퇴는 의미정보가 막아주고 의미정보의 쇠퇴는 음운정보가 막아주는 상호보완적인 역할을 하게 되는데, 음운정보가 너무 쉽게 쇠퇴해버리는 경우 활성화된 의미정보는 결국 의미적으로 유사하거나 관련이 있지만 음운적으로는 다른 단어를 선택하는 결과를 초래하게 된다. 따라서 NC의 경우 입력자극의 음운적 정보가 너무 쉽게 쇠퇴해버렸기 때문에 따라말하기 과제에서 빈번한 의미오류를 보였다. DJ의 결과도 NC의 경우와 같은 맥락에서 해석이 가능할 것으로 판단된다. 본 연구의 세 번째 대상자인 DJ는 입력 상의 음운단기기억, 즉 음운입력완충기의 결함으로 인하여 문장 수준으로 입력자극이 길어지니 입력자극의 음운정보를 보유하는 능력이 떨어졌고, 따라서 의미적으로는 유사하지만 음운적으로는 다른 의미착어와 같은 의미오류를 빈번하게 보인 것이다.

단기기억력 검사에서 숫자폭검사의 수행력이 떨어진 것은 DJ의 음운단기기억 결함을 확인하게 해준다. DJ는 언어학습검사에서도 어려움을 보였는데, DJ의 오반응 가운데에는 불러준 단어들과 의미적으로 유사한 단어들을 빈번하게 찾아볼 수 있었다. 정확한 단어를 회상하지 못하여 점수를 얻지는 못하였지만 언어학습검사에서 보인 이러한 반응은, DJ의 언어학습검사의 수행력 저하가 의미단기기억 때문이기보다는 음운입력완충기의 손상 때문일 가능성을 높여 준다.

KJ와 DJ 모두 음운단기기억에 손상이 있다. 그러나 두 대상자 간에는 차이점 또한 관찰할 수 있는데, 첫 번째 차이는 스스로말하기, 스스로쓰기와 따라말하기, 받아쓰기 양태 간 수행력의 차이이고, 두 번째 차이는 의미오류 반응의 유무이다. 음운출력완충기에만 결함이 있는 것으로 보이는 KJ는 따라말하기와 받아쓰기의 수행력이 오히려 양호하였고 일관적으로 음운/철자오류 및 음운/철자수정의 오반응 양상을 보였다. 반면 음운출력완충기뿐 아니라 음운입력완충기에도 결함이 있다고 여겨지는 DJ는 입력과 출력 과정이 모두 동반되는 따라말하기와 받아쓰기의 수행

력이 더욱 떨어졌다. 그리고 KJ처럼 음운/철자오류 및 음운/철자수정 오반응 많이 보이기는 하였지만 그 뿐 아니라 문장 수준에서는 의미오류를 가장 빈번하게 나타내었다.

종합적 논의

세 대상자들에 대한 언어검사와 단기기억력 검사 결과에 대한 이상과 같은 분석을 정리하여 보면 다음과 같다. 첫 번째 대상자인 TK는 의미단기기억과 음운입력완충기에, 두 번째 대상자인 KJ는 음운출력완충기에, 세 번째 대상자인 DJ는 음운입력완충기과 음운출력완충기에 결함이 있는 것으로 보인다. 구어 단기기억 처리과정 상의 손상 단계는 세 대상자가 각각 다르지만, 세 대상자는 모두 따라말하기에 어려움을 보이는 전도 실어증으로 분류되었다. 다시 말해 전도실어증의 따라말하기 결함은 구어 단기기억 손상에 의한 것이라 말할 수 있지만, 구어 단기기억 처리과정을 보다 세분화하여 다차원 구어 단기기억의 측면에서 살펴보면 그 기저의 메카니즘은 다양할 수 있다.

이와 같은 분석과 더불어 한 가지 생각해보아야 할 점은 TK의 사전 검사 결과이다. 음향-음성 처리과정에서 두 자극이 같은지 다른지만을 판별하는 자음변별능력은 주어진 자극이 무엇인지를 확인하여야하는 자음확인능력보다 일반적으로 더 쉬운 처리과정이라고 여겨진다[41]. 그러나 TK는 더욱 어려운 처리과정이 요구되는 자음확인능력은 정상이었음에도 불구하고 자음변별능력은 정상인 평균보다 떨어졌다. Pisoni (1973)에 의하면 자음변별 과제는 음향-음성 처리과정의 문제점을 파악하기 위하여 실시되는 검사이기는 하지만, 기본적으로 음운단기기억력이 요구되는 과제이다[42]. 따라서 TK의 경우 자음변별능력이 떨어졌던 사전 검사 결과가 음운단기기억력의 심각한 결함에서 초래된 것인지, 아니면 순수하게 음향-음성 처리과정에서부터 결함이 있었기 때문인지는 추후 보다 심층적인 검사를 통하여 알아보아야 할 것이다.

몇몇 연구자들은 문장 이해력에 결정적인 역할을 하는 것은 음운단기기억이 아니라 의미단기기억이라고 하였다[26][42]. 문장 이해력의 경우 음운단기기억에 결함

이 있어도 그 정도가 심하지 않으면 크게 문제가 없으나, 의미단기기억에 결함이 있으면 매우 부정적인 영향을 받는다는 것이다. 본 연구에서 K-WAB의 구어이해력 검사 중 문장 수준의 이해력에 해당하는 '예/아니오 질문'과 '명령 이행'의 점수가 가장 떨어진 대상자는 의미단기기억에 결함이 있는 TK였다(표 1 참조). 따라서 문장 이해력에 대한 의미단기기억의 영향을 본 연구에서도 확인할 수 있는 것으로 보이며, 이와 관련하여서는 추후 연구를 통하여 좀 더 자세히 살펴 볼 필요가 있을 것이다.

구어 단기기억력 손상은 구어이해력에 부정적인 영향을 미칠 뿐 아니라 새로운 정보를 학습하는 것도 방해한다[29]. 본 연구에서 언어학습검사에서 학습효과를 나타낸 것은 KJ뿐이었다(그림 4 참조). 본 연구의 결과분석에 의하면, KJ는 출력 상의 구어 단기기억에만 결함이 있고 입력 상의 구어 단기기억은 나머지 두 대상자보다 양호하였다. 따라서 정보 자극을 학습하기 위해서는 입력 상의 구어 단기기억, 즉 의미단기기억과 음운입력완충기가 모두 중요한 역할이 하는 것으로 보인다.

본 연구는 다차원 구어 단기기억의 개념을 도입하여 언어에 대한 영향을 살펴보았다는 점에서 의의가 있을 것이다. 그렇지만 다차원 구어 단기기억이라는 개념은 일부 선행연구에 근거한 것으로, 다차원 구어 단기기억과 그것의 언어에 대한 영향력을 보다 설득력있게 주장하기 위해서는 추후 지속적인 연구가 필요할 것이다. 뿐만 아니라 본 연구는 다차원 단기기억력을 분석하는 과정에서 몇 가지 제한점 또한 가지고 있다. 우선 단기기억력을 직접적으로 측정한 검사들이 숫자폭검사와 언어학습검사뿐으로, 대상자의 음운단기기억과 의미단기기억을 심층적으로 살펴보기에는 한계가 있는 것으로 보인다. 따라서 보다 다양한 검사과정을 통하여 대상자들의 의미단기기억과 음운단기기억을 분리하여 더욱 심층적으로 평가해보고자 하는 노력이 요구된다. 또한 본 연구에서 제안하는 입력 단기기억과 출력 단기기억을 분리하여 평가하기 위해서는, 검사 과정에서 동반되는 여러 변수들을 최대한 통제하여 순수하게 특정 단계만을 살펴볼 수 있는 검사방법을 고안하여야 할 것이다. 즉 입력 단기기억력을 측정하기 위해서는 구어산출과정이 배제된 검사방법이, 출력 단기기억력을 측정하기 위해서는 순수하게 구어산출 상의 단기기억만을 볼 수 있는 검사방법이 필요할 것이다. 따라서 다차원 단기기억 측정에 대한 좀 더 체계적이고 타당한 검사방법을 이용한 후속연구가 요구된다.

본 연구에서는 음운단기기억에 대해서는 음운입력완충기과 음운출력완충기를 나누어 살펴보았으나, 의미단기기억에 대해서는 입력 상의 과정과 출력 상의 과정을 분리하여 접근하지 않았다. 다시 말해 의미단기기억을 입력 상의 과정으로 한정하고 있다. 이것 또한 본 연구의 제한점일 수 있으나 이는 선행연구의 부족에 따른 것이다. 구어산출 과정에서 순수하게 동반될 수 있는 구어 출력 상의 의미단기기억에 대하여 주장하고 있는 몇몇 연구들을 찾아볼 수는 있으나[24][29], 그 연구들에서도 구체적인 근거를 제시하고 있지는 않다. 따라서 음운단기기억처럼 의미단기기억도 입력과 출력 상의 과정이 분리되어 존재할 수 있는지에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

서론에서도 언급하였듯이, 본 연구의 기본적인 전제는 언어란 여러 인지처리과정들이 상호작용하며 나타나는 상위의 인지현상이라는 것이다. 따라말하기에만 결함을 보이는 전도 실어증 환자들의 언어적 특징도 '다차원 구어 단기기억' 결함이라는 인지적 측면에서 해석이 가능하였다. 이와 같이 실어증 환자의 기저의 인지처리과정의 특성을 파악하기 위해서는, 인지검사뿐 아니라 단어 수준, 문장 수준 등 여러 단계의 언어검사들로부터 얻은 정보들을 심층적으로 분석, 종합하는 것이 중요할 것이다.

참고문헌

[1] Goodglass, H. (1992). Diagnosis of conduction aphasia. In S. E. Kohn (Ed.), *Conduction aphasia* (pp.39-49). Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.

[2] Bartha, L., & Benke, T. (2003). Acute conduction aphasia: An analysis of 20 cases. *Brain and language, 85*, 93-108.

[3] Axer, H., v. Keyserlingk, A. G., Berks, G., & v. Keyserlingk, D. G. (2001). Supra- and infrasylvian conduction aphasia. *Brain and Language, 76*, 317-33.

[4] Catani, M., Jones, D. K., & ffytche, D. H. (2005). Perisylvian language networks of the human brain. *Annals of Neurology, 57*, 8-16.

[5] 전희정 · 김향희 · 나덕렬 (1997). 따라말하기에서 나타난 일차전도실어증과 전이

전도실어증 간의 오류반응 비교연구. **말-언어장애연구, 2**, 137-154.

[6] Heilman, K. M., Scholes, R., & Watson, R. T. (1976). Defects of immediate memory in Broca's and conduction aphasia. *Brain and Language, 8*, 201-208.

[7] Shallice, T., & Warrington, E. K. (1977). Auditory-verbal short-term memory impairment and conduction aphasia. *Brain and Language, 4*, 470-491.

[8] Strub, R. L., & Gardner, H. (1974). The repetition defect in conduction aphasia: Mnestic of linguistic? *Brain and Language, 1*, 245-255.

[9] Warrington, E. K., Logue, V., & Pratt, R. R. (1971). The anatomical localization of selective impairment of auditory verbal short-term memory. *Neuropsychologia, 9*, 377-387.

[10] Caplan, D., Vanier, M., & Baker, C. (1986). A case study of reproduction conduction aphasia II: Sentence comprehension. *Cognitive Neuropsychology, 3*, 129-146.

[11] Nadeau, S. N. (2001). Phonology: A review and proposals from a connectionist perspective. *Brain and Language, 79*, 511-579.

[12] Balasubramanian, V. (2005). Dysgraphia in two forms of conduction aphasia. *Brain and Language, 57*, 8-15.

[13] Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. Bower (Ed.), *Psychological of learning and motivation VIII* (pp.47-90). Academic Press, New York.

[14] Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Science, 4*, 417-423.

[15] Baddeley, A. D., Lewis, V., & Vallar, G. (1984). Exploring the articulatory loop. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section. A, 36*, 233-252.

[16] Waters, G. F., & Rochon, E. (1992). The role of high-level speech planning in rehearsal: Evidence from patients with apraxia of speech. *Journal of Memory and Language, 31*, 54-73.

[17] Helm-Estabrooks, N. (2002). Cognition and aphasia: A discussion and a study. *Journal of Communication Disorders, 35*, 171-186.

[18] Sarno, M. T. (1998). Recovery and rehabilitation in aphasia. In M. T. Sarno (Ed.), *Acquired aphasia* (3rd ed.). Academic Press, New York.

[19] Jacquemot, C., & Scott, S. K. (2006). What is the relationship between phonological

short-term memory and speech processing? *Trends in Cognitive Sciences, 10*, 480-486.

[20] Saito, A., Yoshimura, T., Itakura, T., & Lambon Ralph, M. A. (2003). Demonstrating wordlikeness effect on nonword repetition performance in a conduction aphasic patient. *Brain and Language, 85,* 222-230.

[21] Caplan, D., & Waters, G. (1992). Issues arising regarding the nature and consequences of reproduction conduction aphasia. In S. E. Kohn (Ed.), *Conduction aphasia*. Lawrence Erlbaum Associates Inc, Hillsdale, NJ.

[22] McCarthy, R. A., & Warrington, E. K. (1984). A two route model of speech production: Evidence from aphasia. *Brain, 107*, 463-485.

[23] Hanten, G., & Martin, R. C. (2000). Contributions of phonological and semantic short-term memory to sentence processing: Evidence from two cases of closed head injury in children. *Journal of Memory and Language, 43*, 335-361.

[24] Martin, R. C., & He, Tao. (2004). Semantic short-term memory and its role in sentence processing: A replication. *Brain and Language, 89*, 76-82.

[25] Martin, R. C., Lesch, M. F., & Bartha, M. C. (1999). Independence of input and output phonology in word processing and short term memory. *Journal of Memory and Language, 41*, 3-29.

[26] Martin, R. C., & Romani, C. (1994). Verbal working memory and sentence comprehension: A multiple components view. *Neuropsychology, 8*, 506-523.

[27] Martin, R. C., Shelton, J. R., & Yaffee, L. S. (1994). Language processing and working memory: Neuropsychological evidence for separate phonological and semantic capacity. *Journal of Memory and Language, 33*, 83-111.

[28] Martin, R. C., Wu, D., Freedman, M., Jackson, E. F., & Lesch, M. (2003). An event-related fMRI investigation of phonological versus semantic short-term memory. *Journal of Neurolinguistics 16*, 341-360.

[29] Martin, N., & Saffran, E. M. (1997). Language and auditory-verbal short-term memory impairments: Evidence for common underlying process. *Cognitive Neuropsychology, 14*, 641-682.

[30] Jacquemot, C., Dupoux, E., & Bachoud-Lévi, A. C. (2007). Breaking the mirror:

Asymmetrical disconnection between the phonological input and output codes. *Cognitive Neuropsychology, 24*, 3-22.

[31] Jacquemot, C., & Scott, S. K. (2006). What is the relationship between phonological short-term memory and speech processing? *Trends in Cognitive Science, 10*, 480-486.

[32] 김향희・나덕렬 (2001). 파라다이스 한국판 웨스턴 실어증 검사(PARADISE・Korean version-the Western Aphasia Battery: P・K WAB). 파라다이스복지재단, 서울.

[33] 권미선 (2004). **베르니케실어증 환자의 실어유형 및 청각언어이해능력의 변화 특성.** 이화여자대학교 박사학위논문.

[34] 강연욱・나덕렬 (2003). 서울신경심리검사(Seoul Neuropsychological Screening Battery: SNSB). 휴브알엔씨, 서울.

[35] 김향희・나덕렬 (1997). **한국판 보스톤 이름대기 검사**. 학지사, 서울.

[36] 심현섭・신문자・이은주 (2004). 파라다이스-유창성 검사. 파라다이스 복지재단, 서울.

[37] 이수복・임동선・심현섭 (2011). 그림설명하기 상황에서 나타난 3-6세 말더듬 아동과 일반아동의 수정 특성비교. **언어청각장애연구, 16,** 46-61.

[38] Dell, G. S., Schwartz, M. F., Martin, N., Saffran, E. M., & Gagnon, D. A. (1997). Lexical access in aphasic and nonaphasic speakers. *Psychological Review, 104*, 801-939.

[40] Martin, N., & Saffran, E. M. (1992). A computational account of deep dysphasia: Evidence from a single case study. *Brain and language, 43*, 240-274.

[41] 김수진・신지영 (2007). 조음음운장애. 시그마프레스, 서울.

[41] Pisoni, D. (1973). Auditory and phonetic memory codes in the discrimination of consonants and vowels. *Perception & Psychophysics, 13*, 253-260.

[42] Butterworth, B., Campbell, R., & Howard, D. (1986). The uses of short-term memory: A case study. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 38A*, 705-737.

1 차원고접수 : 2012. 9. 26
2 차원고접수 : 2012. 11. 14
최종게재승인 : 2012. 12. 5

(*Abstract*)

Language performance analysis based on multi-dimensional verbal short-term memories in patients with conduction aphasia

Ji-Wan Ha[1)] Yu Mi Hwang[2)] Sung-Bom Pyun[3)]

[1)]Department of Speech Pathology, Daegu University

[2)]Center for Research Information, Korea University

[3)]Department Physical Medicine and Rehabilitation, Korea University College of Medicine

Multi-dimensional verbal short-term memory mechanisms are largely divided into the phonological channel and the lexical-semantic channel. The former is called phonological short-term memory and the latter is called semantic short-term memory. Phonological short-term memory is further segmented into the phonological input buffer and the phonological output buffer. In this study, the language performance of each of three patients with similar levels of conduction aphasia was analyzed in terms of multi-dimensional verbal short-term memory. To this end, three patients with conduction aphasia were instructed to perform four different aspects of language tasks that are spontaneous speaking, repetition, spontaneous writing, and dictation in both word and sentence level. Moreover, the patients' phonological memories and semantic short-term memories were evaluated using digit span tests and verbal learning tests. As a result, the three subjects exhibited various types of performances and error responses in the four aspects of language tests, and the short-term memory tests also did not produce identical results. The language performance of three patients with conduction aphasia can be explained according to whether the defects occurred in the semantic short-term memory, phonological input buffer and/or phonological output buffer. In this study, the relations between language and multi-dimensional verbal short-term memory were discussed based on the results of language tests and short-term memory tests in patients with conduction aphasia.

Key words : conduction aphasia, multi-dimensional verbal short term memory, semantic short term memory, phonological short term memory, phonological input buffer, phonological output buffer

부록 1. 세 대상자들의 CNT 결과

Tests		T-score		
		TK	KJ	DJ
Verbal memory test				
Digit span	Forward	27	27	27
	Backward	27	38	27
Verbal learning test	A1 (1st trial)	34	40	27
	A5 (5th trial)	27	50	27
	Delayed recall	27	42	27
Visual memory test				
Visual span	Forward	48	35	51
	Backward	42	30	46
Visual learning test	A1 (1st trial)	54	50	55
	A5 (5th trial)	54	53	51
	Delayed recall	54	52	53
Attention and executive function				
Auditory CPT*	Correct response	27	46	27
Visual CPT	Correct response	36	44	44
Stroop test	word (black)	36	34	27
	color only	36	30	27
	color word	36	34	27
	word of color word	34	34	27
	color of color word	28	27	27
Trail-Making	A	38	39	34
	B	36	34	30
Non-verbal intelligence				
RCPM**	percentile	15	23	2
	Set A (raw score)	10	11	8
	Set B (raw score)	10	10	11
	Set C (raw score)	11	11	6

*CPT: continous performance test, **RCPM; Raven's coloured progressive matrices

부록 2. 오반응 유형의 정의 및 예시

오반응 유형	정 의	예 시	
음운/철자 오류	- 목표어와 음운적 또는 철자적으로 유사한 다른 소리로 대치된 경우 - 한국어에 단어로서 존재하지 않는 말소리 조합, 즉 신조어(neologism)의 형태로 부호화된 경우 - 단어와 비단어를 모두 포함함 - 스스로 말하기와 따라말하기의 경우 음운오류로, 스스로 쓰기와 받아쓰기의 경우 철자오류로 명명함	목표어: 손 목표어: 모자	오반응: 돈 오반응: 무저
음운/철자 수정	- 이미 산출한 단어의 음운적 오류를 수정하여 발음을 다시 하거나 철자적 오류를 수정하여 다시 쓰는 경우 - 스스로 말하기와 따라말하기의 경우 음운수정으로, 스스로 쓰기와 받아쓰기의 경우 철자수정으로 명명함	(버드) 배드민턴 (야사) (아니) 야자수	
의미오류	- 목표어와 의미적으로 유사한 다른 단어가 선택된 경우	목표어: 손	오반응: 팔
의미수정	- 이미 산출한 단어의 선택이 부적절하다고 판단하여 다른 단어로 바꾸어 말하는 경우	(철봉) (아니) 평행봉	
통사오류	- 조사, 어미, 접속사, 시제 오류 등 통사적으로 잘못된 문장을 산출한 경우 - 문장 수준의 검사에만 적용됨	이 사람은 줄넘기가 해요	
통사수정	- 조사, 어미, 접속사, 시제 등의 오류를 수정하거나 첨가하여 말하는 경우 - 문장 수준의 검사에만 적용됨	이 사람은 (줄넘기가) 줄넘기를 해요	
낱말조각	- 목표어의 일부만을 말하고 완성하지 못한 경우	목표어: 해바라기	오반응: 해바라
어절생략	- 목표어 전체가 생략되는 경우 - 문장 수준의 검사에만 적용됨	목표어: 맛있는 저녁	오반응: 저녁
비관련오류	- 목표어와 의미적 및 음운적으로 전혀 관련이 없는 다른 단어가 선택된 경우	목표어: 풍경	오반응: 구두
첨가	- 목표문장에 포함되지 않은 단어 또는 어절이 첨가된 경우. 목표문장과 의미적으로 관련이 있을 수도 있고 없을 수도 있음 (따라말하기, 받아쓰기의 경우) - 그림자극과 관련이 없는 설명이 첨가된 경우 (스스로 말하기, 스스로 쓰기의 경우) - 문장 수준의 검사에만 적용됨	목표문장: 식사를 해요	오반응: 맛있는 식사를 해요
에두르기	- 목표어에 대하여 단어로 대답하지 못하고 설명을 하는 경우 - 단어 수준의 검사에만 적용됨	목표어: 테니스	오반응: 운동하는 거
기타	- 위의 어떤 범주에도 속하지 않는 경우		