

Executive Function Impairment in Parkinson's Disease: Evidence from Paired-task Comparisons

Da-young Kim Hongkeun Kim[†]

Department of Rehabilitation Psychology, Daegu University, Gyeongsan, Korea

A number of previous studies reported that patients with Parkinson's disease (PD) perform poorly on executive function tests. However, due to the low specificity of most executive function tests, it is uncertain whether these results reflect deficits in the executive function or some other cognitive functions. Accordingly, the aim of this study was to distinguish between two hypotheses: (1) low performance of PD patients on executive function tests reflects deficits in the executive function and (2) low performance of PD patients on executive function tests is due to impairment in some other cognitive functions. To this end, Cognition Scale for Older Adults was administered to patients with PD ($n=30$) and matched controls ($n=26$). They were compared on six sets of paired tasks, in which one strongly demanded the executive function while the other did not. The major findings were as follows. First, relative to the matched controls, PD patients showed significantly greater impairment in word fluency than in information fluency, Rey copy than picture naming, delayed recall than delayed recognition, and Executive Function Index than Basic Function Index, indicating that low performance on word fluency, Rey copy, Delayed recall, and Executive Function Index is associated with impairment in executive function. Second, PD patients showed a large impairment in both the Stroop simple and interference trials, indicating prominent deficit in the psychomotor speed. Third, PD patients and controls were not significantly different with respect to Digit span forward and backward, indicating relative preservation of working memory capacity. Taken together, these results indicate that PD is associated with relatively greater cognitive impairment in the domains of the executive function and psychomotor speed.

Keywords: Parkinson's disease, executive function, cognitive function, neuropsychological test

파킨슨병(Parkinson's disease)은 65세 이상 인구에서 유병률이 1-3%인 신경퇴행성 질환이다(De Rijk, 2000). 이 병은 흑질(substantia nigra) 세포들의 퇴행으로 선조체(striatum)에 투사하는 도파민이 급격히 감소하며 나타난다. 대표적 증상은 운동과 관련되며 서동, 안정시 진전, 경직, 자세불균형 등이 있다. 운동 이외의 증상으로는 수면장애, 우울증, 무감동, 불안, 인지장애 등이 있다. 특히 인지장애는 많은 환자에서 나타나고, 적응적 행동과 삶의 질에 큰 영향을 주는 점에서 중요하다. 초기 파킨슨병 환자들의 연구에 따르면 인지장애가 있는 환자들의 비율은 20-40% 정도이다(Aarsland et

al., 2009; Elgh et al., 2009; Muslimović, Post, Speelman, & Schmand, 2005). 예를 들어 Muslimović 등(2005)은 연속적 초진 환자 115 사례의 연구에서 24%가 인지장애가 있다고 하였다. 유병기간이 오래될수록 인지장애가 있는 환자 수가 증가하며 인지장애의 정도도 심해진다(Williams-Gray, Foltynie, Brayne, Robbins, & Barker, 2007). 장기 추적 연구에 따르면 약 80%의 파킨슨병 환자에서 중국적으로 치매 수준의 장애가 나타난다(Aarsland, Andersen, Larsen, & Lolk, 2003).

인지기능은 주의, 언어, 시공간, 기억, 관리기능(executive function, '실행기능' 혹은 '집행기능'이라고도 번역함) 등의 영역으로 구분할 수 있다. 파킨슨병은 여러 인지 영역의 약화가 나타나지만 관리기능의 저하가 특히 심하다고 보고되었다(Dirnberger & Jahanshahi, 2013; Kudlicka, Clare, & Hindle, 2011). 관리기능은 목표를 성취할 수 있도록 행동을 계획하고, 수행하고, 감독하고, 조직화하는 기능이다(Dirnberger & Jahanshahi, 2013). 또한 주의, 언어, 시

[†]Correspondence to Hongkeun Kim, Department of Rehabilitation Psychology, Daegu University, 201 Daegudae-ro, Gyeongsan 38453, Korea; E-mail: hongkn@daegu.ac.kr

Received Apr 25, 2016; Revised Aug 17, 2016; Accepted Sep 13, 2016

This research was supported by the Daegu University Research Scholarship Grants. This research was adapted from Master's thesis of the first author submitted to Graduate School, Daegu University.

공간, 기억 같은 하위 인지기능을 통제하는 상위 인지기능으로도 볼 수 있다. 관리기능의 저하는 일상생활에서 판단력, 통찰력, 인지적 유연성, 책략적 사고, 억제적 통제, 추상적 사고의 빈곤으로 나타난다. 신경심리적 연구에 따르면 관리기능은 전전두엽(prefrontal cortex) 및 연결된 피질하 구조가 주로 매개한다(Alvarez & Emory, 2006; Filley, 2011). 파킨슨병의 뇌변성은 흑질선조로(nigrostriatal tract)에서 시작하지만 점차 다른 신경전달물질 체계 및 전두엽으로 확산하며, 파킨슨병의 관리기능 결손은 이러한 병태생리를 반영하는 것으로 보인다(Owen, 2004; Zgaljardic, Borod, Foldi, & Mattis, 2003).

여러 연구들이 파킨슨병에서 관리기능의 결손을 보고하였다(Elgh et al., 2009; Hausdorff et al., 2006; Litvan, Mohr, Williams, Gomez, & Chase, 1991; Muslimović et al., 2005; Taylor, Saint-Cyr, & Lang, 1986; Verbaan et al., 2007). Taylor 등(1986)은 파킨슨병 집단이 통제 집단에 비해 단어유창성(word fluency), 도안유창성(design fluency), 선추적검사(Trail Making Test), 위스콘신 카드분류검사(Wisconsin Card Sorting Test)의 관리기능검사에서 저조함을 보고하였다. Muslimović 등(2005)은 파킨슨병 집단과 통제 집단을 여러 인지 영역에서 비교한 연구에서 관리기능, 기억, 정신운동속도(psychomotor speed)의 결손이 가장 심하다고 하였다. Litvan 등(1991)은 파킨슨병 집단과 알츠하이머병 집단을 비교한 연구에서 기억기능의 결손은 알츠하이머병에서 더 심하지만, 관리기능의 결손은 파킨슨병에서 더 심하다고 하였다. Kudlicka 등(2011)은 파킨슨병 집단과 통제 집단의 관리기능을 비교한 연구들의 메타분석에서 언어유창성, 숫자 거꾸로 외우기, 위스콘신 카드분류검사, 스트룹검사, 선추적검사에서 파킨슨병 집단이 유의하게 낮다고 하였다.

파킨슨병의 인지장애가 관리기능에 어느 정도 특이한지는(specific) 앞에서 논의한 선행 연구들의 결과에도 불구하고 불확실한 점이 있다. 이는 관리기능의 측정에 사용되는 검사들 대부분이 관리기능에 대한 특이성(specificity)이 그다지 높지 않은 데서 비롯한다(Kim, 2001; Phillips, 1997). 예를 들어 단어유창성의 수행은 관리기능뿐 아니라 언어적 지식을 요구한다(Kim, Choi, Yi, & Seo, 2009). 그러므로 파킨슨병 집단이 단어유창성에서 저조한 수행을 보일지라도 관리기능의 결손 때문인지 혹은 언어기능의 결손 때문인지 불확실하다. 다른 예를 들면, 스트룹검사의 수행은 관리기능뿐 아니라 집중력 혹은 처리속도를 요구한다(Kim et al., 2009). 그러므로 파킨슨병 집단이 스트룹검사서 저조한 수행을 보일지라도 관리기능의 결손 때문인지 혹은 주의기능의 결손 때문인지 역시 불확실하다. 이러한 관리기능검사의 혼합적 성격 때문에 많은 관리

기능검사들이 관리기능뿐 아니라 다른 인지 영역의 검사로 분류되기도 한다. 예를 들어 스트룹검사를 관리기능검사로 분류한 경우가 있지만(Aarsland et al., 2009; Hausdorff et al., 2006), 주의기능 검사 혹은 처리속도검사로 분류한 경우도 있다(Muslimović et al., 2005; Taylor et al., 1986). 그러므로 파킨슨병 환자가 '관리기능검사'에서 저조한 수행을 보이는 것은 그 자체만으로는 관리기능 결손의 분명한 증거가 되지 못한다.

본 연구는 파킨슨병 환자가 '관리기능검사'에서 저조한 수행을 보이는 것이 관리기능의 결손 때문인지 혹은 다른 인지기능의 결손 때문인지를 변별하고자 수행되었다. 이를 위해 관리기능 의존도가 높은 검사(즉 관리기능이 많이 요구되는 검사)와 낮은 검사로 짝과제를 구성하여 파킨슨병 집단과 통제 집단을 비교하였다. 관리기능 의존도에 따른 짝과제 구성은 Kim 등(2009)이 제안하였으며, 이후 다양한 임상 집단의 연구에 적용된 바 있다(Chu & Kim, 2009; Jung & Kim, 2014; Kang & Kim, 2012; Kim & Kim, 2011; Kim & Kim, 2014; Ko & Kim, 2013). 주의 영역에서는 스트룹검사의 간섭시행과 단순시행으로 짝과제를 구성하여 파킨슨병 집단과 통제 집단을 비교하였다. 언어 영역에서는 단어유창성과 기본지식문제로 짝과제를 구성하여 두 집단을 비교하였다. 시공간, 기억, 작업기억, 조합점수의 영역에서도 유사한 짝과제를 구성해서 모두 6개의 짝과제에서 집단 간 비교를 하였다. 짝과제 비교가 파킨슨병 환자가 '관리기능검사'에서 저조한 수행을 보이는 것이 관리기능의 결손 때문인지 혹은 다른 인지기능의 결손 때문인지의 변별에 어떻게 기여할 수 있는가? 대표적 관리기능검사 중 하나인 단어유창성을 사용해서 예시하면 다음과 같다.

본 연구의 짝과제 비교에서는 단어유창성의 결과를 기본지식문제의 결과와 묶어서 분석한다. 단어유창성과 기본지식문제는 언어기능(혹은 언어적 지식)에 대한 요구는 비슷하지만, 관리기능에 대한 요구는 단어유창성이 높고 기본지식문제는 낮은 점에서 짝과제를 구성한다. 파킨슨병 집단이 통제 집단에 비해 단어유창성에서 저조한 수행을 보일 것으로 예상되지만, 중요한 것은 어떤 기능의 결손 때문이냐? 는 점이다. 만약 저조한 수행이 언어기능만의 결손 때문이라면, 파킨슨병 집단은 기본지식문제에서도 유사한 수준의 결손을 보일 것이다. 반면에 저조한 수행이 관리기능만의 결손 때문이라면(혹은 언어기능과 관리기능 양자 모두의 결손 때문이라면), 기본지식문제에서는 비교적 약한 수준의 결손을 보일 것이다. 그러므로 단어유창성에서 저조한 수행을 보이는 것이 언어기능만의 결손 때문이라면, 집단(정상, 파킨슨병)과 짝과제(단어유창성, 기본지식문제)의 상호작용이 유의하지 않을 것이다. 반면에, 관리기능만의 결손 때문이라면(혹은 언어기능과 관리기능 모두의 결손

때문이라면), 집단과 짝과제의 상호작용이 유의할 것이다. 이러한 차별적 예언 때문에 집단과 짝과제의 상호작용이 유의한 것은 단어 유창성에서의 저조한 수행이 관리기능의 결손과 관련된다는 더욱 분명한 증거가 된다.

마지막으로, 본 연구는 파킨슨병 집단에서 임상 변인들과 인지 기능 간의 상관을 살펴보았다. 임상 변인으로는 유병기간, 일상생활 수행능력, 우울증세의 3가지를 고려하였다. 첫째, 파킨슨병에서 나타나는 인지장애는 시간이 갈수록 심해지는 경향을 보인다(Williams-Gray et al., 2007). 그러므로 유병기간과 인지 기능 간에는 역상관을 예상하였다. 둘째, 일상생활 수행능력은 운동기능뿐 아니라(Elgh et al., 2009) 인지적 능력을 요한다(Won et al., 2002). 그러므로 일상생활 수행능력의 결손 정도와 인지 기능 간에는 역상관이 있을 것으로 예상하였다. 셋째, 파킨슨병의 우울증세는 증세가 심한 정도와 관련될 수 있으며, 그 자체로써 인지검사의 수행을 방해하는 요인일 수 있다(Kim & Kim, 2014; Snyder, 2013). 그러므로 우울증세와 인지 기능 간에는 역상관이 있을 것으로 예상하였다.

방법

연구 대상

파킨슨병 환자 30명과 일반인 26명이 참여하였다. 파킨슨병 환자는 2015년 7월부터 10월까지 H병원과 W병원에 입원한 환자들 중에서, 신경과 전문의의 임상적 소견에 근거하여 파킨슨병으로 진단 받았으며, 연령이 60-79세이고, 문맹이 아니며, 연구의 취지를 받아들여 동의서를 작성한 자들을 대상으로 하였다. 파킨슨병의 진단은 영국 파킨슨병학회 뇌은행(UK Parkinson's Disease Society Brain Bank)의 진단 기준을 따랐다(Hughes, Daniel, Kilford, & Lees, 1992). 파킨슨병의 대표적인 운동증상인 서동, 안정시 진전, 경직, 자세불균형 중 서동을 포함한 적어도 2가지 이상을 보인 환자만을 포함시켰으며, 특발성 파킨슨병 이외의 다른 증후성 파킨슨증이 의심되는 경우는 제외하였다. 또한 인지검사를 완료하지 못하거나, 루이소체(Lewy body) 치매, 알츠하이머병, 뇌혈관질환의 동반 이환이 의심되는 경우도 제외하였다. 파킨슨병 환자의 연령은 $M=71.87$, $SD=6.04$, 교육 연수는 $M=6.70$, $SD=3.82$, 성별은 남자가 15명, 여자가 15명, 손잡이는 오른손잡이가 29명, 왼손잡이가 1명이었다. 유병기간(년)은 $M=7.45$, $SD=3.85$ 이었다. 일반인 26명은 S복지관과 K복지관을 이용하는 노인들 중 주요 신경과 및 정신과적 질환의 병력이 없는 자를 대상으로 하였다. 파킨슨병 환자들과의 비교를 고려하여 연령, 학력, 성별, 손잡이의 변인이 파킨슨병 집단과 균형을 이루도록 선발하였다.

측정도구

노인용 인지검사(Cognition Scale for Older Adults, CSOA)

한국 노인의 인지 기능을 측정하기 위하여 Kim과 Kim (2007)이 개발 및 표준화한 검사로, 단어기억하기, 스트룹검사, 기본지식문제, 숫자외우기, 보고그리기, 그림이름대기, 단어유창성의 7가지 소검사로 구성되어 있다. 각 소검사를 간략히 설명하면 다음과 같다(각 소검사는 선행 연구에서도 기술된 바 있음; 예: Chu & Kim, 2009).

첫째, 단어기억하기는 3번의 즉시회상시행, 지연회상시행, 지연재인시행으로 구성되어 있다. 즉시회상시행에서 피검자는 10장의 물체 그림(예: 모자)을 한 장씩 보면서 명칭을 말할 한 후에, 무엇을 보았는지를 기억해서 말한다. 지연회상시행은 약 15분 후에 실시하며 역시 무엇을 보았는지를 기억해서 말한다. 지연재인시행에서는 검사자가 물체 명칭을 하나씩 불러주면 본 것인지 아닌지를 기억해서 '예', '아니오'로 답한다.

둘째, 스트룹검사는 단순시행과 간섭시행으로 구성되어 있다. 단순시행의 자극판에는 원이 24개(4×6) 그려져 있으며, 각 원의 색깔은 빨강, 노랑, 파랑, 혹은 검정이다. 피검자의 과제는 24개 원의 색깔을 하나씩 가급적 빨리 말하는 것이다. 간섭시행의 자극판에는 색단어가 24개(4×6) 쓰여 있으며, 각 단어가 쓰인 색은 그 단어가 의미하는 색과 항상 다르다. 예를 들어 '빨강'이라는 색단어가 노란색으로 쓰여 있다. 피검자의 과제는 24개 색단어가 쓰인 색깔을 하나씩 가급적 빨리 말하는 것이다. 각 시행의 측정치는 완료에 걸린 시간(초)이다.

셋째, 기본지식문제는 상식을 묻는 질문(예: 개나리의 꽃은 무슨 색깔입니까?) 20개로 구성되어 있다.

넷째, 숫자외우기는 '숫자'(Digit Span)와 유사하며, 바로 따라 외우기 시행과 거꾸로 따라 외우기 시행으로 구성되어 있다.

다섯째, 보고그리기는 레이 그림(Rey figure)을 보고서 그리는 검사이다. 피검자 반응은 그림을 18개의 부분으로 나누고, 각 부분에 대해 다음과 같이 채점한다. 즉 위치와 모양을 모두 정확하게 그렸으면 2점, 위치와 모양 중 어느 하나만 정확하고 다른 것은 부정확하게 그렸으면 1점, 그리긴 했지만 위치와 모양이 모두 부정확하면 0.5점, 전혀 그리지 않았으면 0점으로 채점한다.

여섯째, 그림이름대기는 물체 그림(예: 컵)을 한 장씩 보면서 명칭을 말하는 검사이며 28문항으로 구성되어 있다.

일곱째, 단어유창성은 동물 이름 시행과 농작물 이름 시행으로 구성되어 있다. 동물 이름 시행에서 피검자가 할 일은 1분 동안 동물 이름을 가능한 많이 말하는 것이다. 농작물 이름 시행은 농작물 이름을 말하는 것만 제외하고 동물 이름 시행과 동일하다.

CSOA의 점수에는 11개의 환산점수와 8개의 조합점수가 있다.

먼저 환산점수를 보면, 기본지식문제, 단어유창성, 그림이름대기, 보고그리기에서는 각 1개, 스트룹검사(단순, 간섭), 숫자외우기(바로 외우기, 거꾸로 외우기)에서는 각 2개, 단어기억하기(즉시회상합, 지연회상, 지연재인)에서는 3개가 산출된다. 각 환산점수는 $M=10, SD=3$ 인 점수 단위를 사용한다. 조합점수에는 주의기능지표, 작업기억지표, 언어기능지표, 시공간력지표, 기억기능지표의 5가지 지표점수와 전체지능지수, 기초지능지수, 관리지능지수의 3가지 요약점수가 있다. 본 연구에서는 인지기능이라는 점을 강조하기 위해 전체지능지수, 기초지능지수, 관리지능지수는 각각 전체기능지표, 기초기능지표, 관리기능지표로 바꾸어서 표기한다. 모든 조합점수는 $M=100, SD=15$ 인 점수 단위를 사용한다. Table 1에는 각 조합점수에 어떤 환산점수들이 합산되는지가 제시되어 있다.

한국형 일상생활 수행능력 평가(Korean Activities of Daily Living, K-ADL)
 한국 노인의 일상생활 수행능력을 평가하기 위하여 Won 등(2002)이 개발한 설문형 검사이다. 이 척도는 7문항(옷 입기, 세수하기, 목

Table 1. Composite Scores of Cognition Scale for Older Adults and Their Component Subtests

Summary scores	Component subtests
Index scores	
Attention FI	Stroop simple Stroop interference
Working MI	Digit forward Digit backward
Language FI	Information Verbal fluency
Visuospatial FI	Picture naming Rey copy
Memory FI	Immediate recall Delayed recall Delayed recognition
Summary scores	
Basic FI	Stroop simple Digits forward Information Picture naming Delayed recognition
Executive FI	Stroop interference Digit backward Word fluency Rey copy Delayed recall
Full-scale FI	All 11 subtests

Note. FI = Function Index; MI = Memory Index.

욕하기, 식사하기, 이동하기, 화장실 사용하기, 대소변 조절하기)으로 구성되며, 점수가 높을수록 의존성이 높음을 의미한다.

한국형 도구적 일상생활 수행능력 평가(Korean Instrumental Activities of Daily Living, K-IADL)

한국 노인의 도구적 일상생활 수행능력을 평가하기 위하여 Won 등(2002)이 개발한 설문형 검사이다. 이 척도는 10문항(몸단장하기, 집안일 하기, 식사 준비하기, 빨래하기, 근거리 외출하기, 교통수단 이용하기, 물건 사기, 금전관리, 전화 사용, 약 챙겨먹기)으로 구성되며, 점수가 높을수록 의존성이 높음을 의미한다.

한국형 노인우울척도(Korean Form of Geriatric Depression Scale, K-GDS)

Yesavage 등(1983)이 개발한 척도를 Jung, Kwak, Joe와 Lee (1997)가 한국 실정에 맞게 개발한 설문형 검사이다. 이 척도는 총 30문항으로 구성되며 점수가 높을수록 우울증세가 심함을 의미한다. 요인 분석에서 정서적 불편감, 비관적 사고 및 불행감, 신체적 약화 및 기력쇠퇴, 인지기능 저하, 사회적 관심과 활동저하의 5요인이 추출되었다.

간편정신상태검사-K1 (Mini Mental Status Examination-K1, MMSE-K1)

Folstein, Folstein과 McHugh (1975)가 개발한 검사를 Kim과 Kim (2007)이 한국 실정에 맞게 번안 및 표준화한 검사이다. 이 검사는 지남력, 기억, 계산, 언어, 구성력을 측정하는 문항들로 구성되어 있으며, 만점이 30점이고, 점수가 높을수록 인지기능이 높음을 의미한다.

짝과제 구성

관리기능 의존도가 높고 낮음에 따른 6개의 짝과제를 구성하였다. 짝과제를 구성하는 점수들은 모두 CSOA에서 산출된 것으로 Ta-

Table 2. Six Paired Tasks

Pair	Executive function demand	
	High	Low
1	Executive FI	Basic FI
2	Stroop interference	Stroop simple
3	Digit backward	Digit forward
4	Word fluency	Information
5	Rey copy	Picture naming
6	Delayed recall	Delayed recognition

Note. FI = Function Index.

ble 2에 제시되어 있다. 각 짝과제를 구성한 근거를 요약하면 다음과 같다(이 근거는 선행 연구에서도 기술한 바 있음; 예: Chu & Kim, 2009).

첫째, 기초기능지표와 관리기능지표의 짝과제다. 기초기능지표는 CSOA의 환산점수들 중 관리기능 의존도가 상대적으로 낮은 5개에 기초하며, 관리기능지표는 관리기능 의존도가 상대적으로 높은 5개에 기초한다(Table 1). 각 환산점수를 관리기능 의존도가 높거나 낮다고 가정할 근거는 아래 짝과제들의 기술에서 언급한다.

둘째, 스트룹검사의 단순시행과 간섭시행의 짝과제다. 단순시행에서는 방해 자극 없이 색깔에만 주의를 집중하므로 관리기능이 낮게 요구된다. 반면에 간섭시행에서는 글자를 읽으려는 자동적 반응을 억제하고 색깔에 선택적 주의를 해야 하므로 관리기능이 상대적으로 높게 요구된다.

셋째, 숫자외우기의 바로 따라 외우기와 거꾸로 따라 외우기의 짝과제다. 바로 따라 외우기에서는 똑 같이 말하기만 하면 되므로 관리기능이 낮게 요구된다. 반면에 거꾸로 따라 외우기는 숫자를 거꾸로 뒤집는 정신적 조작도 요구하는 점에서 관리기능이 상대적으로 높게 요구된다.

넷째, 기본지식문제와 단어유창성의 짝과제다. 기본지식문제는 언어적 지식에 대한 일문일답식의 검사라는 점에서 관리기능이 낮게 요구된다. 단어유창성도 언어적 지식을 요구하지만 인지적 책략과 유연성이 중요한 점에서 관리기능이 상대적으로 높게 요구된다.

다섯째, 그림이름대기와 보고그리기의 짝과제다. 그림이름대기는 시각적 지식에 대한 일문일답식의 검사라는 점에서 관리기능이 낮게 요구된다. 반면에 보고그리기는 복잡한 시각적 자극의 분석 및 계획성이 중요한 점에서 관리기능이 상대적으로 높게 요구된다. 그림이름대기는 시지각적 분석뿐 아니라 이름대기를 요구하는 점에서 언어적 과제이기도 하다. 그러나 CSOA에 사용된 그림들은 쉬

운 단어의 사용으로 언어적 난이도는 낮은 반면에, 자세하지 않고 간략화된 회화적 표현으로 시지각적 난이도는 높도록 기획되었다. 이런 점에서 CSOA의 그림이름대기는 언어기능에 비해 시지각기능을 더욱 강조한 과제이다.

여섯째, 단어기억하기의 지연재인과 지연회상의 짝과제다. 지연재인은 주어진 단어가 제시되었던 것인지 아니지만 판단하는 점에서 관리기능이 낮게 요구된다. 반면에 지연회상은 피검자 스스로의 인출 책략이 중요한 점에서 관리기능이 상대적으로 높게 요구된다.

위 6가지 중 기초기능지표와 관리기능지표의 짝과제는 여러 점수를 종합한 요약점수 간의 비교라는 점에서 특히 중요하다. 나머지 5개의 짝과제는 관리기능의 차별적 결손이 인지 영역에 따라 얼마나 일관성 있는지를 살펴보는 점에서 중요하다.

자료 수집 및 분석

검사는 첫째 저자가 각 연구 대상에게 개별적으로 실시하였으며, 전체 검사 시간은 약 60분이었다. 수집된 자료를 바탕으로 다음 4가지 분석을 수행하였다. 첫째, 파킨슨병 집단과 통제 집단을 인구통계학 및 임상변인에서 비교하였다. 양적 변인의 비교에는 독립변인 t검증을 사용하였고, 빈도 변인의 비교에는 χ^2 검증을 사용하였다. 둘째, 파킨슨병 집단과 통제 집단을 CSOA의 환산점수, 지표점수 및 요약점수에서 비교하였다. 환산점수와 지표점수의 분석에서는 각각 집단이 독립변인이고, K-GDS 점수가 공변인인 MANCOVA를 수행하였다. K-GDS의 공변인 투입은 두 집단의 사전 비교에서 유의한 차이가 있었기 때문이다(Table 3). 셋째, 각 짝과제별로 집단과 짝과제의 상호작용이 있는지를 살펴보았다. 이 분석에는 집단이 독립변인이고, 짝과제 점수가 반복측정 변인인 mixed ANOVA를 사용하였다. 넷째, 파킨슨병 집단에서 임상 변인과 인지기능 점수 간에 상관성이 있는지를 Pearson r 을 사용하여 살펴보았다. 모든 분

Table 3. Characteristics of Control Participants and Patients with Parkinson's Disease

Variables	Control (n=26)	Parkinson's disease (n=30)	t or χ^2	Cohen's d
Age (year, $M \pm SD$)	71.46 \pm 5.29	71.87 \pm 6.04	-0.27	-0.07
Education (year, $M \pm SD$)	7.46 \pm 3.48	6.70 \pm 3.82	0.78	0.21
Gender (n, male/female)	10/16	15/15	0.75	-
Handedness (n, right/left)	26/0	29/1	0.88	-
Duration of Illness (year, $M \pm SD$)	-	7.45 \pm 3.85	-	-
K-ADL	7.00 \pm 0.00	10.67 \pm 2.12	-8.8***	-2.36
K-IADL	10.00 \pm 0.00	15.37 \pm 2.70	-10.13***	-2.72
MMSE-K1	27.46 \pm 1.58	23.00 \pm 3.85	5.51***	1.48
K-GDS	7.62 \pm 6.49	15.70 \pm 3.33	-5.98***	-1.60

Note. K-ADL = Korean Activities of Daily Living; K-IADL = Korean Instrumental Activities of Daily Living; K-GDS = Korean Geriatric Depression Scale; MMSE-K1 = Mini Mental State Examination-K1.

*** $p < .001$.

석은 IBM SPSS 22.0을 사용하였으며, 통계적 유의성은 $p < .05$ (양방)를 기준으로 판정하였다. 집단 간 비교의 효과 크기로는 Cohen's d (Cohen, 1988)를 사용하였다.

결 과

인구통계학 및 임상 변인

Table 3에는 파킨슨병 집단과 통제 집단을 인구통계학 및 임상 변인에서 비교한 결과가 제시되어 있다. 두 집단은 연령, 교육년수, 성비, 손잡이비에서 유의한 차이가 없었다. 반면에 K-ADL과 K-IADL로 측정된 일상생활 수행능력과 도구적 일상생활 수행능력은 각각 유의한 차이가 있었으며, 파킨슨병 집단의 수행능력이 낮았다. MMSE-K1으로 측정된 인지기능에서 유의한 차이가 있었으며, 파킨슨병 집단의 인지기능이 낮았다. K-GDS로 측정된 우울증세에서 유의한 차이가 있었으며, 파킨슨병 집단이 더 높았다.

인지기능 변인

인지기능 변인의 집단 간 비교는 환산점수, 지표점수, 요약점수의 3

가지로 구분하여 수행하였다. 첫째, 11개의 환산점수에서 집단 간 차이가 있는지 살펴보기 위하여, 집단이 독립변인이고 K-GDS 점수가 공변인인 MANCOVA를 수행하였다. 결과를 보면 집단의 효과가 유의하였다, Pillai's trace = .677, $F(11, 43) = 8.20, p < .001$. 반면에 공변인의 효과는 유의하지 않았다, Pillai's trace = .241, $F(11, 43) = 1.24, ns$. 유의한 집단 효과에 대한 추적 분석으로 각 환산점수에 대해 집단이 독립변인인 ANOVA를 수행하였다. 결과는 Table 4에 제시되어 있다. 집단 간 차이는 스트룹 단순시행, 스트룹 간섭시행, 단어유창성, 보그그리기, 즉시회상, 지연회상의 6가지에서 유의하였으며, 모두 파킨슨병 집단의 점수가 낮았다.

둘째, 5개의 지표점수에서 집단 간 차이가 있는지를 살펴보기 위하여, 집단이 독립변인이고 K-GDS 점수가 공변인인 MANCOVA를 수행하였다. 결과를 보면 집단의 효과가 유의하였다, Pillai's trace = .507, $F(5, 49) = 10.08, p < .001$. 반면에 공변인의 효과는 유의하지 않았다, Pillai's trace = .060, $F(5, 49) = 0.62, ns$. 유의한 집단 효과에 대한 추적 분석으로 각 지표점수에 대해 집단이 독립변인인 ANOVA를 수행하였다. 결과는 Table 4에 제시되어 있다. 집단 간 차이는 주의기능지표, 언어기능지표, 시공간력지표, 기억기능지표

Table 4. Performance for Control Participants and Patients with Parkinson's Disease

Measures	Control (n = 26)		Parkinson's disease (n = 30)		F (1, 54)	Cohen's d
	M	SD	M	SD		
Scaled scores						
Stroop simple	12.19	3.14	6.50	2.91	49.58***	1.89
Stroop interference	10.12	3.17	5.70	2.71	31.67***	1.51
Digit forward	12.46	3.29	11.40	1.90	2.26	0.40
Digit backward	12.04	3.00	12.27	2.46	0.10	-0.08
Information	12.35	2.46	13.20	1.71	2.32	-0.41
Word fluency	11.19	2.79	6.97	2.53	35.44***	1.60
Picture naming	12.77	2.52	12.27	2.38	0.59	0.21
Rey copy	13.15	2.46	7.83	2.51	63.83***	2.14
Immediate recall	10.73	3.09	8.43	2.82	8.44**	0.78
Delayed recall	9.92	2.59	6.70	2.56	21.82***	1.25
Delayed recognition	9.88	2.41	8.60	2.69	3.51	0.50
Index scores						
Attention FI	106.35	14.99	76.23	16.20	51.57***	1.92
Working MI	112.69	15.44	110.40	11.30	0.41	0.17
Language FI	110.38	13.28	100.47	10.17	9.99**	0.85
Visuospatial FI	118.73	13.82	100.43	10.57	31.42***	1.50
Memory FI	100.92	16.14	85.40	13.33	15.53***	1.06
Summary scores						
Basic FI	114.46	14.30	102.20	10.98	13.14***	0.97
Executive FI	110.00	13.73	83.00	13.69	54.02***	1.97
Full-scale FI	112.96	14.35	91.43	11.59	38.55***	1.66

Note. FI = Function Index; MI = Memory Index.

** $p < .01$. *** $p < .001$.

의 4가지에서 유의하였으며, 모두 파킨슨병 집단의 점수가 낮았다.

마지막으로, 3개의 요약점수에서 집단 간 차이가 있는지를 살펴 보기 위하여, 각 요약점수별로 집단이 독립변인이고 K-GDS가 공변인인 ANCOVA를 수행하였다(요약점수들끼리는 측정치가 부분적으로 중복되므로 MANCOVA는 수행하지 않았다). 공변인의 효과는 어느 분석에서도 유의하지 않았다. 다른 인지변인들의 분석 방

법과 일관성을 유지하기 위하여 각 지능점수에 대해 집단이 독립변인인 ANOVA를 다시 수행하였다. 결과는 Table 4에 제시되어 있다. 집단 간 차이는 기초기능지표, 관리기능지표, 전체기능지표의 3가지 모두에서 유의하였으며, 각각 파킨슨병 집단의 점수가 낮았다.

Table 4에 제시된 결과는 모두 19번의 F검증을 한 점에서 가족단위 오류(familywise error)의 증가라는 문제가 제기될 수 있다. 이러

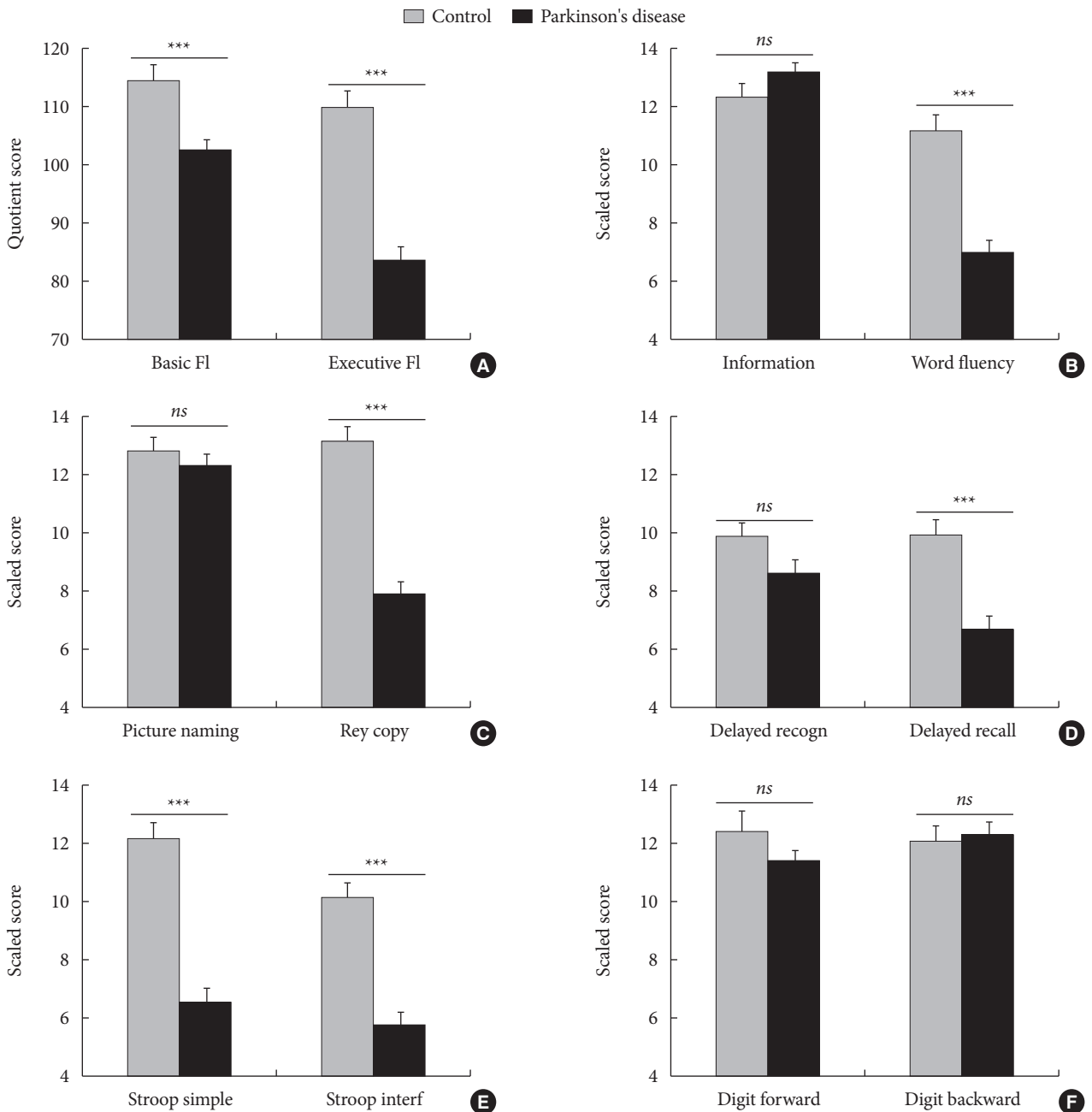


Figure 1. Performance for control participants and patients with Parkinson's disease.

Note. ns = not significant; Error bars depict 1 SE.

** $p < .01$. *** $p < .001$.

한 문제점을 살펴보기 위해서 Bonferroni 절차를 적용한 유의성을 추가적으로 검증하였다. 이 절차에 따른 유의성 기준은 $p < .0026 (= .05/19)$ 이었다. 결과를 보면 Table 4에서 유의한 13개의 결과 중 즉시회상을 제외한 12개가 Bonferroni 절차에서도 유의하였다. 즉시회상은 $p = .0053$ 으로 Bonferroni 절차에 따른 유의성에 약간 미치지 못하였다. 그러므로 가족단위오류를 고려한 경우도 표 4에 제시된 결과는 대부분 유지되었다.

관리기능 의존도에 따른 짝과제 분석

파킨슨병의 인지기능 결손이 관리기능에 특이한 정도를 살펴보기 위하여 6개의 짝과제 각각에 대해 집단이 독립변인이고, 짝과제 점수가 반복측정 변인인 mixed ANOVA를 수행하였다. 앞의 분석들 중 어느 것에서도 K-GDS 점수가 공변인으로 유의하지 않았으므로, 본 분석에는 공변인으로 포함시키지 않았다(또한 포함시킨 경우에도 상호작용 효과의 통계적 유의성은 포함시키지 않은 경우와 동일하였다). Figure 1에는 집단과 관리기능 의존도 간의 상호작용을 묘사하는 그래프가 그려져 있다. 각 짝과제 별로 결과를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 기초기능지표와 관리기능지표의 짝과제에서는 집단과 짝과제의 상호작용이 유의하였다, $F(1, 54) = 21.55, p < .001$. 집단 간 차이는 관리기능지표에서 유의하였고, $t(1, 54) = 7.35, p < .001$, 기초기능지표에서도 유의하였지만, $t(1, 54) = 3.63, p < .001$, 전자의 차이가 더 컸다(Figure 1A). 그러므로 파킨슨병 집단의 결손은 관리기능 의존도가 높은 과제에서 더욱 심하였다.

둘째, 기본지식문제와 단어유창성의 짝과제에서는 집단과 짝과제의 상호작용이 유의하였다, $F(1, 54) = 49.92, p < .001$. 집단 간 차이는 단어유창성에서 유의하였고, $t(1, 54) = 5.95, p < .001$, 기본지식문제에서는 유의하지 않았다, $t(1, 54) = -1.52, ns$ (Figure 1B). 그러므로 파킨슨병 집단의 결손은 관리기능 의존도가 높은 과제에서만 유의하였다.

셋째, 그림이름대기와 보고그리기의 짝과제에서는 집단과 짝과제의 상호작용이 유의하였다, $F(1, 54) = 33.48, p < .001$. 집단 간 차이는 보고그리기에서 유의하였고, $t(1, 54) = 7.99, p < .001$, 그림이름대기에서는 유의하지 않았다, $t(1, 54) = 0.77, ns$ (Figure 1C). 그러므로 파킨슨병 집단의 결손은 관리기능 의존도가 높은 과제에서만 유의하였다.

넷째, 자연재인과 자연회상의 짝과제에서는 집단과 짝과제의 상호작용이 유의하였다, $F(1, 54) = 4.98, p < .05$. 집단 간 차이는 자연회상에서는 유의하였고, $t(1, 54) = 4.67, p < .001$, 자연재인에서는 유의하지 않았다, $t(1, 54) = 1.87, ns$ (Figure 1D). 그러므로 파킨슨병

집단의 결손은 관리기능 의존도가 높은 과제에서만 유의하였다.

다섯째, 스트룹 단순시행과 스트룹 간섭시행의 짝과제에서는 집단과 짝과제의 상호작용이 유의하지 않았다, $F(1, 54) = 2.78, ns$. 집단 간 차이는 간섭시행에서 유의하였고, $t(1, 54) = 5.63, p < .001$, 단순시행에서도 유의하였다, $t(1, 54) = 7.04, p < .001$ (Figure 1E). 그러므로 파킨슨병 집단은 관리기능 의존도가 높은 과제와 낮은 과제에서 동등한 수준의 결손을 보여주었다.

마지막으로, 숫자 바로 따라 외우기와 숫자 거꾸로 따라 외우기의 짝과제에서는 집단과 짝과제의 상호작용이 유의하지 않았다, $F(1, 54) = 2.64, ns$. 집단 간 차이는 거꾸로 따라 외우기에서 유의하지 않았고, $t(1, 54) = -0.31, ns$, 바로 따라 외우기에서도 유의하지 않았다, $t(1, 54) = 1.50, ns$ (Figure 1F). 그러므로 파킨슨병 집단은 관리기능 의존도가 높은 과제와 낮은 과제 모두에서 결손이 없었다.

Table 5. Pearson Correlations within Patients with Parkinson's Disease

	Clinical variables			
	Duration of illness	K-ADL	K-IADL	K-GDS
Scaled scores				
Stroop simple	-.371*	-.151	-.235	-.059
Stroop interference	-.512**	-.090	-.164	-.083
Digit forward	-.344	-.401*	-.305	.161
Digit backward	.203	-.602***	-.529**	.174
Information	-.255	-.190	-.151	.090
Word fluency	-.411*	-.298	-.241	-.034
Picture naming	.323	-.276	-.166	.141
Rey copy	.267	-.127	-.271	-.262
Immediate recall	-.356	.100	.015	.117
Delayed recall	-.202	-.171	-.258	-.172
Delayed recognition	-.024	.018	-.165	-.075
Index scores				
Attention FI	-.477**	-.134	-.218	-.077
Working MI	-.051	-.590**	-.480**	.188
Language FI	-.432*	-.317	-.257	.016
Visuospatial FI	.418*	-.273	-.307	-.091
Memory FI	-.282	.000	-.158	-.062
Summary scores				
Basic FI	-.227	-.306	-.336	.064
Executive FI	-.204	-.327	-.392*	-.126
Full-scale FI	-.303	-.323	-.384*	-.006

Note. FI = Function Index; MI = Memory Index.
* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

임상 변인과 인지능 변인 간 상관

파킨슨병 집단에서 유병기간, K-ADL 점수, K-IADL 점수, K-GDS 점수의 4가지 임상 변인과 CSOA로 측정된 인지능 점수들 간의 상관을 분석하였다. 결과는 Table 5에 제시되어 있다. 임상변인 별로 결과를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 유병기간은 스트룹 단순시행, 스트룹 간섭시행, 단어유창성, 주의기능지표, 언어기능지표, 시공간력지표의 6가지와 유의한 상관이 있었다. 이 중 시공간력지표를 제외한 5개의 지표는 역상관으로 유병기간이 길수록 인지능이 낮음을 나타내었다. 시공간력 지표와의 상관은 예상과는 달리 정적상관이었지만, 극단치(outlier)를 보인 1사례를 제외하면 유의하지 않았다.

둘째, K-ADL로 측정된 일상생활 수행능력은 숫자 바로 따라 외우기, 숫자 거꾸로 따라 외우기, 작업기억지표의 3가지와 유의한 상관이 있었다. 이 상관은 모두 일상생활 수행능력에서 결손이 클수록 인지능이 낮음을 나타내었다.

셋째, K-IADL로 측정된 도구적 일상생활 수행능력은 숫자 거꾸로 따라 외우기, 작업기억지표, 관리기능지표, 전체기능지표의 4가지와 유의한 상관이 있었다. 이 상관은 모두 도구적 일상생활 수행능력에서 결손이 클수록 인지능이 낮음을 나타내었다.

마지막으로, K-GDS로 측정된 우울증세와 인지능 점수들 간의 상관은 어느 것도 유의하지 않았다.

논 의

여러 선행 연구들이 파킨슨병 환자가 관리기능검사에서 저조한 수행을 보임을 보고하였다. 그러나 관리기능검사의 특이성이 낮기 때문에 이러한 결과 자체는 관리기능 결손의 분명한 증거가 되기에는 미흡하다. 예를 들어 파킨슨병 환자가 단어유창성에서 저조한 수행을 보인다면, 이는 관리기능의 결손 때문일 수 있지만 언어기능의 결손 때문일 수도 있다. 이러한 결과 해석의 불확실성을 해소하기 위하여 본 연구는 파킨슨병 집단과 통제 집단을 관리기능 의존도가 높고 낮음에 따라 구성된 6개의 짝과제에서 비교하였다. 결과를 보면 4개의 짝과제에서 집단과 짝과제의 상호작용이 유의하였다. 이 상호작용은 모두 관리기능 의존도가 높은 과제에서 파킨슨병 집단의 결손이 더 심함을 나타내었다. 그러므로 파킨슨병 집단의 결손은 기본지식문제에 비해 단어유창성, 그림이름대기에 비해 보고그리기, 지연재인에 비해 지연회상, 기초기능지표에 비해 관리기능지표에서 더 심하였다. 집단과 짝과제의 상호작용이 유의한 것은 관리기능검사에서 저조한 수행이 관리기능의 결손을 반영한다는 강력한 증거임을 앞서 설명하였다. 그러므로 본 결과는 파킨

슨병 환자가 단어유창성, 보고그리기, 지연회상, 관리기능지표에서 저조한 수행을 보이는 것에 관리기능의 결손이 관여된다는 더욱 분명한 증거를 제시한다. 또한 상호작용에 직접적으로 근거하는 점에서 파킨슨병 환자에서 관리기능의 결손이 다른 인지적 결손에 비해 차별적으로 심하다는 점도 더욱 분명하게 보여준다.

스트룹검사의 단순시행과 간섭시행, 숫자 바로 따라 외우기와 거꾸로 따라 외우기의 짝과제에서는 집단과 관리기능 의존도의 상호작용이 유의하지 않았다. 스트룹검사에서는 단순시행과 간섭시행 모두에서 결손이 심하였다. 단순시행에서 초차 결손이 심한 것은 파킨슨병이 신체적 운동뿐 아니라 정신운동속도도 느리게 함을 시사한다(Muslimović et al., 2005; Taylor et al., 1986). 그러므로 상호작용이 유의하지 않은 것은 단순시행에서 이미 바닥 효과(floor effect)를 보이기 때문일 수 있다. 숫자 바로 따라 외우기와 거꾸로 따라 외우기에서는 두 시행 모두에서 유의한 집단 간 차이가 없었다. 숫자 거꾸로 따라 외우기에 관한 선행 연구들을 보면, 결손이 없다고 보고한 경우도 있으며(Elgh et al., 2009; Shin, Lee, & Park, 2008), 결손이 있다고 보고한 경우도 효과 크기는 작은 편이었다(Kudlicka et al., 2011; Muslimović et al., 2005). Bradley, Welch과 Dick (1989)은 단순한 작업기억 과제에서는 결손이 없으며 복잡한 작업기억 과제에서만 결손이 있다고 하였다. 그러므로 숫자 거꾸로 따라 외우기에서 효과 크기가 작은 것은 비교적 단순한 작업기억 과제이기 때문일 수 있다.

파킨슨병의 뇌영상 연구는 관리기능의 결손이 전두-선조체 회로 및 기타 영역의 손상과 관련된다는 증거를 제시하였다(Svenningsson, Westman, Ballard, & Aarsland, 2012). 예를 들어 Nagano-Saito 등(2005)은 MRI 영상을 복슬기반 형태계측(voxel-based morphometry)한 연구에서 파킨슨병 집단이 통제 집단에 비해 전두엽 및 해마결피질(parahippocampal cortex)에서 위축을 보인다고 하였다. 또한 파킨슨병 집단에서 이러한 위축의 개인차는 레이븐 색채 행렬추론 검사(Raven Colored Progressive Matrices)의 점수와 유의한 상관이 있었다. Lewis, Dove, Robbins, Barker와 Owen (2003)은 런던탑(Tower of London) 과제의 점수에 따라 파킨슨병 환자들을 관리기능 결손이 있는 집단과 없는 집단으로 양분하였다. 기능적 MRI로 작업기억 과제를 하는 동안의 뇌활동을 비교한 결과에 따르면, 관리기능 결손이 있는 집단에서 전두엽 및 선조체 부위의 활동이 상대적으로 저조하였다. Rinne 등(2000)은 PET를 사용한 연구에서 파킨슨병 집단이 통제 집단에 비해 전두엽 및 선조체에서 [18F] fluorodopa의 낮은 흡수율을 보인다고 하였다. 또한 파킨슨병 집단에서 이러한 흡수율의 개인차와 여러 관리기능검사의 점수 간에 유의한 상관이 있었다. 그러므로 본 연구

에서 나타난 관리기능의 결손도 전두-선조체 회로의 퇴행이 중심적인 기저 요인일 것으로 추측된다.

파킨슨병 집단에서 유병기간, 일상생활 수행능력, 우울증세의 임상 변인과 인지기능 점수 간의 상관을 분석하였다. 주요 결과는 다음과 같았다. 첫째, 유병기간은 스트룹 단순시행, 스트룹 간섭시행, 단어유창성, 주의기능지표, 언어기능지표와 유의한 역상관이 있었다. 이 역상관은 모두 유병기간이 길수록 인지기능의 결손이 더 심함을 나타내었다(Williams-Gray et al., 2007). 역상관이 유의한 측정치들은 모두 처리속도와 관련이 있어서 인지기능의 점진적 약화가 정신운동속도에서 특히 현저함을 시사하였다. 둘째, 일상생활 수행능력의 결손은 숫자 바로 따라 외우기, 숫자 거꾸로 따라 외우기 및 작업기억지표와 유의한 역상관이 있었으며, 도구적 일상생활능력은 숫자 거꾸로 따라 외우기, 작업기억지표, 관리기능지표 및 전체기능지표와 유의한 역상관이 있었다. 이 역상관은 모두 일상생활 수행능력이 낮을수록 인지기능의 결손이 심함을 나타내었다. 이러한 상관성은 일상생활 수행능력이 운동기능뿐 아니라 인지 기능도 요한다는 관점과 일치한다(Won et al., 2002). 도구적 일상생활능력만 관리기능지표 및 전체기능지표와 유의한 상관을 보인 것은, 이 능력이 비도구적 일상생활능력보다 인지기능에 더욱 의존적임을 나타내는 것으로 보인다. 셋째, 우울증세와 인지기능 간에는 역상관을 예상했지만 어떤 상관도 유의하지 않았다. Tremblay, Achim, Macoir와 Monetta (2013)가 이러한 상관을 메타분석한 결과를 보면 효과 크기는 작지만 유의하였다. 그러므로 본 연구의 해당 결과는 비교적 작은 표집으로 통계적 검증력이 낮기 때문일 수 있다.

본 연구의 주요 제한점은 다음 두 가지다. 첫째, 파킨슨병의 신체 증상을 수치화할 수 있는 Hoehn and Yahr Staging Scale (Goetz et al., 2004)이나 United Parkinson's Disease Rating Scale (Goetz et al., 2008)이 측정되지 않아서 신체증상과 인지기능간의 관련성을 살펴볼 수 없었다. 파킨슨병 환자의 인지장애는 운동증상의 유형이나 심도에 따라 차이가 있다는 보고가 있다(Kehagia, Barker, & Robbins, 2010; Tremblay et al., 2013; Verbaan et al., 2007). 그러므로 차후 연구에서는 환자들의 신체증상을 체계적으로 측정하여 인지기능과의 관련성을 살펴 볼 필요가 있다. 둘째, 일부 짝과제 구성에서 혼입 요인들이 잘 통제되지 못한 점이다. 예를 들어, 기본지식문제와 단어유창성의 짝과제는 관리기능 의존도뿐 아니라 처리속도에 관한 요구에서도 달랐다. 그림이름대기와 보고그리기의 짝과제는 관리기능 의존도에서 다를 뿐 아니라 그림이름대기가 언어기능과 관련되는 반면에, 보고그리기가 운동기능과 관련되는 점에서도 달랐다. 그러므로 이러한 짝과제들의 결과가 관리기능의 특이

적 결손 때문이 아니라 처리속도 혹은 운동기능의 특이적 결손 때문이라는 대안적 가설을 배제할 수 없었다. 그러므로 차후 연구에서는 이러한 짝과제들에서의 결과가 관리기능 의존도의 차이 때문인지 혹은 잘 통제되지 못한 혼입 요인에서의 차이 때문인지를 재검증해 볼 필요가 있다.

요약하면, 본 연구의 목적은 파킨슨병 환자가 관리기능검사에서 저조한 수행을 보이는 것이 관리기능의 결손 때문인지 혹은 다른 인지기능의 결손 때문인지를 변별하는 것이었다. 이를 위해 파킨슨병 집단과 통제 집단을 관리기능이 높고 낮음에 따라 구성된 6개의 짝과제에서 비교하였다. 주요 결과는 다음과 같았다. 첫째, 파킨슨병 집단은 기본지식문제에 비해 단어유창성, 그림이름대기에 비해 보고그리기, 지연재인에 비해 지연회상, 기초기능지표에 비해 관리기능지표에서 더욱 심한 결손을 나타내었다. 이 결과는 파킨슨병 집단이 단어유창성, 보고그리기, 지연회상, 관리기능지표에서 저조한 수행을 보이는 것에 관리기능의 결손이 관여된다는 강력한 증거이다. 둘째, 스트룹검사 단순시행과 간섭시행의 짝과제에서는 두 시행 모두에서 심한 결손이 있었다. 이 결과는 파킨슨병이 정신운동속도를 심하게 저하시킴을 시사한다. 셋째, 숫자 바로 따라 외우기와 숫자 거꾸로 따라 외우기의 짝과제에서는 두 시행 모두에서 유의한 결손이 없었다. 이 결과는 작업기억의 결손은 비교적 약한 수준임을 시사한다. 결론적으로, 파킨슨병 환자들은 관리기능과 정신운동속도의 영역에서 가장 심한 인지장애가 있는 것으로 나타났다. 차후 연구에 대한 제언을 하면, 관리기능이 단일한 인지기능이 아니라 자기통제, 인지적 유연성, 반응 억제, 계획성, 행동 조직화 및 순서화와 같은 여러 하위 기능의 복합으로 볼 수 있는 점이다(Eslinger, 1996). 그러므로 파킨슨병 집단이 관리기능에 결손이 있다는 일반화된 결론을 넘어서기 위해서는 관리기능의 여러 측면들 중 어디에 집중적인 결손이 있는지를 살펴보는 것이 중요하다. 이러한 연구는 각 하위기능의 조작적 정의 및 타당한 측정이 쉽지 않다는 난점이 있지만, 더욱 정교한 형태의 짝과제 구성이 이러한 난점의 극복에 일조할 수 있을 것으로 기대된다.

References

- Aarsland, D., Andersen, K., Larsen, J. P., & Lolk, A. (2003). Prevalence and characteristics of dementia in Parkinson disease: An 8-year prospective study. *Archives of Neurology*, *60*, 387-392.
- Aarsland, D., Brønnick, K., Larsen, J., Tysnes, O., Alves, G., & Group, N. P. S. (2009). Cognitive impairment in incident, untreated Parkinson disease: *The Norwegian Park West Study. Neurology*, *72*, 1121-1126.
- Alvarez, J. A., & Emory, E. (2006). Executive function and the fron-

- tal lobes: A meta-analytic review. *Neuropsychology Review*, 16, 17-42.
- Bradley, V. A., Welch, J. L., & Dick, D. J. (1989). Visuospatial working memory in Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 52, 1228-1235.
- Chu, E. J., & Kim, H. (2009). Differential deficits in executive function in elderly stroke patients. *Korean Journal of Psychology: General*, 28, 29-48.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- De Rijk, M. (2000). Prevalence of Parkinson's disease in Europe: A collaborative study of population-based cohorts. *Neurology*, 54(Suppl 5), s21-s23.
- Dirnberger, G., & Jahanshahi, M. (2013). Executive dysfunction in Parkinson's disease: A review. *Journal of Neuropsychology*, 7, 193-224.
- Elgh, E., Domellöf, M., Linder, J., Edström, M., Stenlund, H., & Forsgren, L. (2009). Cognitive function in early Parkinson's disease: A population based study. *European Journal of Neurology*, 16, 1278-1284.
- Eslinger, P. J. (1996). Conceptualizing, describing, and measuring components of executive function: A summary. In G. R. Lyon & N. A. Krasnegor (Eds.), *Attention, memory, and executive function* (pp. 367-395). Baltimore, MD: Brookes.
- Filley, C. M. (2011). *Neurobehavioral Anatomy* (3rd ed.). Boulder, CO: University Press of Colorado.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state": A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12, 189-198.
- Goetz, C. G., Poewe, W., Rascol, O., Sampaio, C., Stebbins, G. T., Counsell, C., . . . Seidl, L. (2004). Movement Disorder Society Task Force report on the Hoehn and Yahr staging scale: Status and recommendations. *Movement Disorders*, 19, 1020-1028.
- Goetz, C. G., Tilley, B. C., Shaftman, S. R., Stebbins, G. T., Fahn, S., Martinez-Martin, P., . . . LaPelle, N. (2008). Movement Disorder Society-sponsored revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): Scale presentation and clinimetric testing results. *Movement Disorders*, 23, 2129-2170.
- Hausdorff, J. M., Doniger, G. M., Springer, S., Yorgev, G., Simon, E. S., & Giladi, N. (2006). A common cognitive profile in elderly fallers and in patients with Parkinson's disease: The prominence of impaired executive function and attention. *Experimental Aging Research*, 32, 411-429.
- Hughes, A. J., Daniel, S. E., Kilford, L., & Lees, A. J. (1992). Accuracy of clinical diagnosis of idiopathic Parkinson's disease: A clinico-pathological study of 100 cases. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 55, 181-184.
- Jung, J. H., & Kim, H. (2014). Differential deficits of executive function in traumatic brain injury patients. *Journal of Special Education and Rehabilitation Science*, 53, 211-230.
- Jung, I. K., Kwak, D. I., Joe, S. H., & Lee, H. S. (1997). A study of standardization of Korean Form of Geriatric Depression Scale (KGDS). *Journal of Korean Geriatric Psychiatry*, 1, 61-72.
- Kang, M. J., & Kim, H. (2012). Executive function deficits in Asperger disorder: Evidence from a paired task method. *Korean Journal of Psychology: General*, 31, 581-598.
- Kehagia, A. A., Barker, R. A., & Robbins, T. W. (2010). Neuropsychological and clinical heterogeneity of cognitive impairment and dementia in patients with Parkinson's disease. *The Lancet Neurology*, 9, 1200-1213.
- Kim, B. N., & Kim, H. (2011). Alcohol dependence patients show differential deficits in frontal-executive function. *Korean Journal of Psychology: General*, 30, 443-459.
- Kim, H. (2001). *Kims Frontal-Executive Neuropsychological Test: Manual*. Daegu: Neuropsychology Press.
- Kim, H., Choi, Y. J., Yi, M. Y., & Seo, S. G. (2009). Schizophrenia is associated with differential deficit in executive function: Integrated analyses of 3 studies. *Korean Journal of Psychology: General*, 28, 319-342.
- Kim, H., & Kim, T. Y. (2007). *Cognition Scale for Older Adults: Manual*. Daegu: Neuropsychology Press.
- Kim, S. C., & Kim, H. (2014). Cognitive deficits in depressed patients: Evidence from a paired task analysis. *Journal of Rehabilitation Psychology*, 21, 151-169.
- Ko, S. H., & Kim, H. (2013). Executive function deficits in pathological gambling: Evidence from a paired task method. *Korean Journal of Clinical Psychology*, 32, 481-498.
- Kudlicka, A., Clare, L., & Hindle, J. V. (2011). Executive functions in Parkinson's disease: Systematic review and meta-analysis. *Movement Disorders*, 26, 2305-2315.
- Lewis, S. J., Dove, A., Robbins, T. W., Barker, R. A., & Owen, A. M. (2003). Cognitive impairments in early Parkinson's disease are accompanied by reductions in activity in frontostriatal neural circuitry. *The Journal of Neuroscience*, 23, 6351-6356.
- Litvan, I., Mohr, E., Williams, J., Gomez, C., & Chase, T. N. (1991). Differential memory and executive functions in demented patients with Parkinson's and Alzheimer's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 54, 25-29.
- Muslimović, D., Post, B., Speelman, J. D., & Schmand, B. (2005). Cognitive profile of patients with newly diagnosed Parkinson disease. *Neurology*, 65, 1239-1245.
- Nagano-Saito, A., Washimi, Y., Arahata, Y., Kachi, T., Lerch, J., Evans, A., . . . Ito, K. (2005). Cerebral atrophy and its relation to cognitive impairment in Parkinson disease. *Neurology*, 64, 224-229.
- Owen, A. M. (2004). Cognitive dysfunction in Parkinson's disease: The role of frontostriatal circuitry. *The Neuroscientist*, 10, 525-

- 537.
- Phillips, L. H. (1997). Do “frontal tests” measure executive function? Issues of assessment and evidence from fluency tests. In P. Rabbitt (Ed.), *Methodology of frontal and executive function* (pp. 191-123). East Sussex, UK: Psychology Press.
- Rinne, J. O., Portin, R., Ruottinen, H., Nurmi, E., Bergman, J., Haaparanta, M., & Solin, O. (2000). Cognitive impairment and the brain dopaminergic system in Parkinson disease: [18F] fluorodopa positron emission tomographic study. *Archives of Neurology*, *57*, 470-475.
- Shin, H. Y., Lee W. Y., & Park, K. W. (2008). The characteristics of cognitive impairment in Parkinson's disease and recognition of cognitive symptom by questionnaire. *Journal of Movement Disorders*, *1*, 38-46.
- Snyder, H. R. (2013). Major depressive disorder is associated with broad impairments on neuropsychological measures of executive function: A meta-analysis and review. *Psychological Bulletin*, *139*, 81-132.
- Svenningsson, P., Westman, E., Ballard, C., & Aarsland, D. (2012). Cognitive impairment in patients with Parkinson's disease: Diagnosis, biomarkers, and treatment. *The Lancet Neurology*, *11*, 697-707.
- Taylor, A. E., Saint-Cyr, J., & Lang, A. (1986). Frontal lobe dysfunction in Parkinson's disease. *Brain*, *109*, 845-883.
- Tremblay, C., Achim, A. M., Macoir, J., & Monetta, L. (2013). The heterogeneity of cognitive symptoms in Parkinson's disease: A meta-analysis. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, *84*, 1265-1272.
- Verbaan, D., Marinus, J., Visser, M., Van Rooden, S., Stiggelbout, A., Middelkoop, H., & Van Hilten, J. (2007). Cognitive impairment in Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, *78*, 1182-1187.
- Williams-Gray, C., Foltynie, T., Brayne, C., Robbins, T., & Barker, R. (2007). Evolution of cognitive dysfunction in an incident Parkinson's disease cohort. *Brain*, *130*, 1787-1798.
- Won, C. W., Yang, K. Y., Rho, Y. G., Kim, S. Y., Lee, E., Yoon, J. L., & Lee, Y. S. (2002). The development of Korean Activities of Daily Living (K-ADL) and Korean Instrumental Activities of Daily Living (K-IADL) Scale. *Journal of the Korean Geriatrics Society*, *6*, 107-120.
- Yesavage, J. A., Brink, T., Rose, T. L., Lum, O., Huang, V., Adey, M., & Leirer, V. O. (1983). Development and validation of a geriatric depression screening scale: A preliminary report. *Journal of Psychiatric Research*, *17*, 37-49.
- Zgaljardic, D. J., Borod, J. C., Foldi, N. S., & Mattis, P. (2003). A review of the cognitive and behavioral sequelae of Parkinson's disease: Relationship to frontostriatal circuitry. *Cognitive and Behavioral Neurology*, *16*, 193-210.

국문초록

파킨슨병에서 관리기능의 결손: 짝과제를 사용한 검증

김다영 · 김홍근

대구대학교 재활심리학과

여러 선행 연구들이 파킨슨병 환자들이 관리기능검사에서 저조한 수행을 보임을 보고하였다. 그러나 관리기능검사의 특이성이 낮기 때문에 이 결과는 관리기능 결손의 분명한 증거가 되지 못한다. 이에 따른 본 연구의 목적은 파킨슨병 환자가 관리기능검사에서 저조한 수행을 보이는 것이 관리기능의 결손 때문인지 혹은 다른 인지기능의 결손 때문인지를 변별하는 것이었다. 이를 위해 30명의 파킨슨병 환자와 26명의 일반 노인에게 노인용 인지검사를 실시하고, 관리기능이 높고 낮음에 따라 구성된 6개의 짝과제에서 두 집단을 비교하였다. 주요 결과는 다음과 같았다. 첫째, 파킨슨병 집단은 기본지식문제에 비해 단어유창성, 그림이름대기에 비해 보고그리기, 지연재인에 비해 지연회상, 기초기능지표에 비해 관리기능지표에서 더욱 심한 결손을 나타내었다. 이 결과는 파킨슨병 집단이 단어유창성, 보고그리기, 지연회상, 관리기능지표에서 저조한 수행을 보이는 것에 관리기능의 결손이 관여된다는 더욱 분명한 증거이다. 둘째, 스트룹검사 단순시행과 간섭시행의 짝과제에서는 두 시행 모두에서 같은 정도의 심한 결손이 있었다. 이 결과는 파킨슨병이 신체적 운동뿐 아니라 정신운동속도도 심하게 저하시킴을 시사한다. 셋째, 숫자 바로 따라 외우기와 숫자 거꾸로 따라 외우기의 짝과제에서는 두 시행 모두에서 유의한 결손이 없었다. 이 결과는 작업기억에서는 기능 저하가 비교적 약함을 시사한다. 결론적으로, 파킨슨병 환자들은 관리기능과 정신운동속도의 영역에서 가장 심한 인지장애가 있는 것으로 나타났다.

주요어: 파킨슨병, 관리기능, 인지기능, 신경심리검사