

뇌졸중 노인에서 전두엽-관리기능의 차별적 결손

추 은 진

김 홍 근[†]

대구대학교 재활심리학과

본 연구의 목적은 뇌졸중 노인에서 다른 인지기능에 비해 관리기능에 보다 심한 결손이 있다는 가설을 검증하는 것이었다. 이를 위해 뇌졸중 노인 31명과 일반 노인 31명을 대상으로 인지기능을 비교하였다. 뇌졸중 노인은 요양병원에 입원 중인 환자들에서 모집하였으며, 일반 노인은 뇌졸중 노인과 연령 및 학력이 균등하도록 표집 하였다. 연구 도구로는 ‘노인용 인지 검사’(Cognition Scale for Older Adults)를 사용하였다. 주요 결과는 다음 세 가지였다. 첫째, 통제군에 비해 뇌졸중군이 낮은 정도는 Basic IQ에 비해 Executive IQ에서 보다 현저하였다. 둘째, 관리기능 의존도가 높은 과제와 낮은 과제의 환산점수를 짝지워 비교한 결과, 통제군은 차이가 없었지만 뇌졸중군은 관리기능 의존도가 높은 과제가 유의하게 낮았다. 이러한 차이는 주의, 작업 기억, 언어, 시공간기능 영역에서 공통적이었다. 셋째, 뇌졸중군을 세분한 무인지장애군, 경도인지장애군, 치매군 각각에서 Basic IQ에 비해 Executive IQ가 유의하게 낮았다. 관리기능과 관련된 진단적 지표에서 ‘정상’이라고 평가되는 뇌졸중 환자는 전체의 10%에 불과하였다. 이 결과들은 뇌졸중 환자에서 다른 인지기능에 비해 관리기능의 결손이 보다 현저함을 제시한다. 뇌졸중 환자에서 관리기능 결손이 특징적인 것은 다수의 환자들이 피질하 부위에 소혈관 경색이 있는 것과 관련될 수 있다.

주요어 : 뇌졸중, 치매, 관리기능, 실행기능, 전두엽

[†] 교신저자: 김홍근, 대구대학교 재활심리학과, 경북 경산시 진량읍 내리리 15
Tel: 053-850-4331, E-mail: hongkn@daegu.ac.kr

뇌졸중은 뇌혈관의 이상으로 갑자기 신경학적 증상이 발현하여 24시간 이상 지속되는 상태를 뜻한다. 뇌졸중은 뇌혈관이 막혀서 발생하는 허혈성 뇌졸중과 뇌혈관이 터져서 발생하는 출혈성 뇌졸중으로 구분할 수 있다. 발생률은 허혈성 뇌졸중이 출혈성 뇌졸중에 비해서 훨씬 높다. 뇌졸중은 뇌혈관의 노화와 밀접히 관련되므로 연령은 뇌졸중의 중요한 위험 요인이다. 뇌졸중은 노인에서 가장 빈번한 사망 원인의 하나이며, 생존 시에도 여러 신체적, 정신적, 인지적 장애를 남기는 경우가 많다(이병철, 유경호, 정산, 2006). 본 연구의 초점인 인지적 장애는 뇌졸중 환자의 적응 및 예후와 밀접히 관련되는 점에서 매우 중요한 임상변인이다(Nys et al., 2005; Rockwood et al., 2007; Tatemichi et al., 1994). 뇌혈관 질환으로 발생하는 인지장애는 ‘혈관성 치매’(vascular dementia) 또는 ‘혈관성 인지장애’(vascular cognitive impairment)로 언급된다. 혈관성 치매는 일상생활에 심각한 지장을 초래할 정도의 고도인지장애에 한정된다(Erkinjuntti, 1994, 2005). 혈관성 인지장애는 고도인지장애 및 경도인지장애를 모두 포함하는 보다 포괄적인 진단적 범주다(O’Brien, 2006; Román et al., 2004). 뇌졸중 환자에서 인지장애의 유병률은 대체로 50% 이상을 상회한다. 예를 들어, Pohjasvaara, Erkinjuntti, Varaja와 Kaste(1997)은 뇌졸중 환자 451명 중 26%는 치매, 36%는 경도인지장애가 있다고 평가하였다. Serrano, Domingo, Rodríguez-García, Castro와 del Ser(2007)은 뇌졸중 환자 209명 중 36%는 치매, 20%는 경도인지장애가 있다고 평가하였다.

뇌졸중에서 인지장애는 여러 임상적 변인과 관련된다. 예를 들어 연령이 높을수록, 교육수준이 낮을수록, 뇌졸중의 기왕력이 있을수록,

경과 기간이 길수록 인지장애의 발생률이 높다(Rasquin, Verhey, van Oostenbrugge, Lousberg, & Lodder, 2004; Sachdev et al., 2006; Tatemichi et al., 1990). 그러나 가장 직접적인 결정 인자는 뇌경색의 형태와 정도이다. 인지장애에 중요한 뇌경색 형태는 ‘다발성 뇌경색’(multiple infarcts), ‘피질하 소혈관 경색’(subcortical small-vessel infarct), ‘전략적 경색’(strategic infarct)의 세 가지로 대별할 수 있다(de Haan, Nys, & Van Zandvoort, 2006; Erkinjuntti, 2005; O’Brien, 2006). 다발성 뇌경색은 여러 뇌부위에 대혈관성 경색이 있는 것이고, 피질하 소혈관 경색은 시상, 기저핵, 백질과 같은 피질하 부위에 소혈관성 경색이 있는 것이고, 전략적 경색은 각회(angular gyrus)나 앞쪽 대상회(anterior cingulate)와 같이 인지적으로 중요한 부위가 경색된 것이다. 한 형태의 경색만 있는 경우도 있지만 복합적 형태가 보다 흔하다. 이 세 가지 중 피질하 소혈관 경색은 다수의 뇌졸중 환자들에서 발견되는 점에서 특히 중요하다(Erkinjuntti, 2005; O’Brien, 2006; Román, 2003). 피질하 소혈관 경색은 뇌영상에서 열공경색(lacunar infarct)이나 백질변성(white matter degeneration)으로 표출된다. 열공경색과 백질변성은 ‘건강한 노인’의 뇌에서도 상당수 발견되며(Breteler et al., 1994; Prins et al., 2005), 뇌졸중 환자에서는 다수에서 발견된다. 예를 들어 Rasquin et al.(2004)은 뇌졸중 환자 176명 중 56%에서 열공경색이 있다고 하였고, Jokinen et al.(2005)은 뇌졸중 환자 323명 중 95%에서 백질변성이 약간이라도 있다고 하였다.

뇌졸중 환자의 인지장애는 형태, 정도, 양상이 다양하므로 뇌졸중에 특유한 인지장애를 논하는 것이 쉽지 않다. 그럼에도 불구하고 뇌졸중 환자 또는 혈관성 인지장애 환자를 대

상으로 한 여러 연구들이 상당한 정도로 일반화되는 ‘특징적’ 인지장애가 있음을 제시하였다. 이러한 연구들에 따르면 뇌졸중 환자는 관리기능(executive function, ‘실행기능’이라고도 번역함)에서 특히 심한 결손이 있다(de Haan et al., 2006; Desmond, 2004; Román & Royall, 1999). 관리기능은 인지기능 중 상위기능을 총칭하는 용어로, 추상적 사고, 판단력, 통찰력, 창의성, 인지적 유연성, 계획력, 억제력 등이 대표적 예이다(Faw, 2003; Royall et al., 2002; Stuss & Alexander, 2000; Tranel, Anderson, & Benton, 1994). 관리기능은 주의, 언어, 시공간, 기억과 같은 하위 인지기능을 통제하는 중앙집행기(central executive)로도 개념화할 수 있다(김흥근, 2001, 2005; Baddeley, 1998; Faw, 2003). 일반적으로 관리기능은 단순한 과제 보다는 복잡한 과제, 일상적 과제 보다는 창의적 과제, 자동적 과제 보다는 통제를 요하는 과제에 보다 많이 관여한다. 관리기능과 가장 밀접한 관련성을 보이는 뇌부위는 전두엽 및 관련 전두엽-피질하 회로(frontal-subcortical circuits)다(Fuster, 2008; Miller & Cummings, 1999). 그러므로 관리기능은 흔히 ‘전두엽-관리기능’이라고도 언급된다.

뇌졸중 환자에서 관리기능의 결손이 현저하다는 증거들을 요약하면 다음과 같다. 첫째, 뇌졸중군과 통제군의 인지기능을 비교한 여러 연구들이 뇌졸중군이 통제군에 비해 낮은 정도가 다른 인지기능에 비해 관리기능에서 특히 현저함을 제시하였다(Looi et al., 2002; Sachdev et al., 2004). 예를 들어 Sachdev et al. (2004)은 뇌졸중군과 통제군을 여러 인지기능들에서 종합적으로 비교한 연구에서 관리기능의 결손이 가장 심하다고 결론하였다. 둘째, 뇌졸중군에서 관리기능의 결손은 인지장애가

심한 환자는 물론이고 인지장애가 경한 환자에서도 흔히 발견된다(Nyenhuis et al., 2004; Stephens et al., 2004). 예를 들어 Stephens et al.(2004)은 뇌졸중 환자 384명을 세분한 무인지장애군, 경도인지장애군, 치매군 각각에서 관리기능 저하가 있음을 제시하였다. 셋째, 혈관성 치매군과 알츠하이머형 치매군의 인지기능을 비교한 연구들은 알츠하이머형 치매군은 기억기능에서 보다 심한 결손을 보이는 반면에, 혈관성 치매군은 관리기능에서 보다 심한 결손을 보임을 제시하였다(한승경, 강연욱, 이재홍, 류경희, 오경자, 2006; Kertesz & Clydesdale, 1994; Looi & Sachdev, 1999). 이에 따라 관리기능 결손은 혈관성 치매와 알츠하이머형 치매를 변별하는 주요 임상적 지표의 하나로 제시되었다(박미영, 최문성, 2006; Desmond, 2004; Román & Royall, 1999)

뇌졸중 환자에서 관리기능 결손은 여러 형태의 뇌경색에 의해 일어날 수 있다. 가장 고전적인 형태는 대혈관 경색이 전두엽을 손상시켜서 관리기능이 저하되는 것이다. 그러나 전체 뇌졸중 환자에서 이러한 사례는 비교적 소수이다. 예를 들어 Leskelä et al.(1999)은 뇌졸중 환자 250명 중 25%는 전두엽 손상이 있고 75%는 전두엽 손상이 없다고 하였다. 그러므로 이 요인만으로는 뇌졸중 환자의 다수에서 관리기능 결손이 있는 점을 설명하기 어렵다. 앞서 언급하였듯이 다수의 뇌졸중 환자들 이 시상, 기저핵, 백질을 비롯한 피질하 부위에 소혈관성 경색이 있다. 이러한 피질하 소혈관 경색이 관리기능 결손을 일으키는 중요한 요인일수 있음이 여러 연구들에서 제시되었다(Erkinjuntti, 2005; Libon, Price, Garrett, & Giovannetti, 2004; Román & Royall, 1999). 예를 들어 피질하 소혈관 경색의 정도와 관리기능

결손의 정도 간에 유의한 상관관계가 제시되었으며(Ishii, Nishihara, & Imamura, 1986; Jokinen et al., 2005; Kramer, Reed, Mungas, Weiner, & Chui, 2002; Sachdev et al., 2004; Vataja et al., 2003; Wolfe, Linn, Babikian, Knoefel, & Albert, 1990), 피질하영역의 손상이 전두엽-피질하 회로의 활성화를 저해한다는 증거가 제시되었다(Reed et al., 2004; Tullberg et al., 2004). 그러므로 뇌졸중 환자 일반에서 관리기능 결손이 현저한 것은 전두엽의 직접적 손상과 더불어 다수의 환자들이 피질하 소혈관 경색을 가진 것을 반영할 수 있다.

본 연구의 목적은 뇌졸중 환자에서 다른 인지기능에 비해 관리기능에서 특히 심한 결손이 있다는 가설을 검증하는 것이었다. 여러 선행 연구들이 관리기능 가설을 지지하는 결과를 제시하였지만 가설이 검증된 방식은 방법론적으로 미흡한 측면이 있었다. 첫째, 현재 ‘관리기능검사’로 통용되는 거의 모든 검사들이 사실은 순수한 관리기능검사가 아니고 관리기능과 다른 인지기능을 함께 반영하는 혼합성 관리기능검사이다(김홍근, 2001, 2005; Phillips, 1997). 예를 들어 언어유창성(verbal fluency)은 관리기능과 언어기능을 함께 반영하는 혼합성 관리기능검사이며, 스트룹검사(간섭

시행)는 관리기능과 주의기능을 함께 반영하는 혼합성 관리기능검사이다. 그러므로 예를 들어 언어유창성에서의 낮은 수행은 관리기능이 낮기 때문일 수도 있지만, 언어기능이 낮기 때문일 수도 있으며, 혹은 양자 모두가 낮기 때문일 수도 있다. 따라서 언어유창성 혹은 다른 혼합성 관리기능검사에서의 낮은 수행은 그 자체만으로는 관리기능 결손의 명확한 증거가 될 수 없다. 그럼에도 불구하고 대부분의 선행 연구들은 혼합성 관리기능검사에서의 낮은 수행만을 근거로 관리기능 결손을 제시하였다(Nys et al., 2005; O’Sullivan, Morris, & Markus, 2005; Sachdev et al., 2004; Tullberg et al., 2004; Wolfe et al., 1990). 둘째, 관리기능의 ‘차별적 결손’(differential deficit)을 제시하기 위해서는 관리기능이 결손된 정도와 다른 인지기능이 결손된 정도를 비교할 수 있어야 한다. 이러한 비교를 위해서는 각 인지기능들을 동일한 점수 단위로 측정하는 것이 필요하다. 일부 선행 연구들은 관리기능만 측정하였기 때문에 인지기능 간 결손 정도의 비교가 원칙적으로 불가능하였다(Boyle, Paul, Moser, & Cohen, 2004; Vataja et al., 2003; Zinn, Bosworth, Hoening, & Swartzwelder, 2007). 관리기능 및 다른 인지기능을 종합적으로 측정된 연구들에서

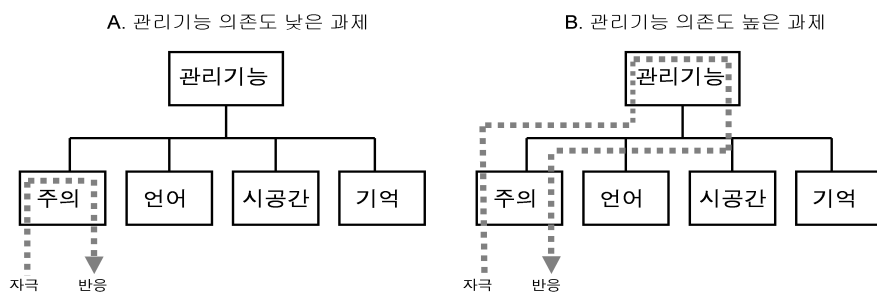


그림 1. (A) 관리기능 의존도가 낮은 주의과제에서는 주의기능만 관여한다. (B) 관리기능 의존도가 높은 주의과제에서는 주의기능과 관리기능이 모두 관여한다. 점선은 자극에서 반응에까지의 정보처리경로를 표시함.

도 상이한 측정 단위의 사용으로 인지기능 간에 결손 정도를 비교하는 것에는 상당한 제한점이 있었다.

본 연구는 관리기능 가설을 보다 명확히 검증하기 위해서 뇌졸중군의 결손을 ‘관리기능 의존도’가 낮은 과제와 관리기능 의존도가 높은 과제로 짝을 지워 비교하였다. 관리기능 의존도란 김흥근(2001, 2005)이 제시한 개념으로 어떤 인지검사의 수행에서 관리기능이 요구되는 정도로 정의할 수 있다. 일반적으로 관리기능 의존도는 단순한 과제에 비해 복잡한 과제, 구조화된(structured) 과제에 비해 비구조화된 과제, 자동적 과제에 비해 통제를 요하는 과제에서 더 높다. 예를 들어 스트룹검사에서 단순시행은 주의기능의 통제가 필요하지 않은 점에서 관리기능 의존도가 낮은 과제이며(그림 1A 참고), 간접시행은 주의기능의 통제가 필요한 점에서 관리기능 의존도가 높은 과제이다(그림 1B 참고). 관리기능 의존도의 개념은 어떤 인지과제가 관리기능을 반영하고 안하고는 실무율적(all-or-none)이 아니라 정도의 문제임을 명백히 하는 점에서 중요하다. 앞서 언급한대로 관리기능 의존도가 높은 과제(즉, 혼합성 관리기능검사)에서의 결손은 그 자체만으로는 관리기능 결손의 명확한 증거가 될 수 없다. 그러나 관리기능 의존도가 낮은 과제에서의 결손에 비해 높은 과제에서 결손이 더 크다면 관리기능 결손의 보다 명확한 증거가 될 수 있다. 왜냐하면 양 과제에서의 결손 차이는 양 과제에 공통적 요인(즉 하위 인지기능)이 아닌 차별적 요인(즉 관리기능)에 의해서만 설명될 수 있기 때문이다. 그러므로 예를 들어 어떤 피검자가 스트룹검사의 간접시행에서 결손을 보인다면 그 자체만으로는 관리기능 결손의 명확한 증거가 될 수

없다. 반면에 단순시행(관리기능 의존도 낮은 과제)에서의 결손에 비해 간접시행(관리기능 의존도 높은 과제)에서의 결손이 더 크다면 관리기능 결손의 보다 명확한 증거가 될 것이다. 본 연구는 김흥근, 김태유(2007)가 개발한 ‘노인용 인지검사’(Cognition Scale for Older Adults, CSOA)를 측정도구로 사용하였다. 이 검사는 관리기능 의존도가 낮은 과제와 높은 과제를 인지영역별로 짝지워 표준화시킨 검사이다. 그러므로 두 과제 간 결손 비교라는 본 연구의 방법론에 매우 적합하였다.

방 법

연구 대상

전체 62명의 피검자(뇌졸중군 31명, 통제군 31명)가 연구에 참가하였다. 뇌졸중군은 U시의 요양병원에 입원중인 뇌졸중 환자들 중에서 모집하였다. 연령은 CSOA의 적용 연령에 맞추기 위하여 55~79세로 제한하였고, 심한 언어장애, 시력장애, 청력장애, 운동장애로 검사 실시가 어려운 환자는 대상에서 제외하였다. 뇌졸중군의 성별은 남자는 12명, 여자가 19명이었고, 연령은 69.1 ± 8.4 세($M \pm SD$)였다. 뇌졸중후 경과 기간은 4.2 ± 2.9 년이었다. 뇌졸중 형태는 뇌경색이 25명, 뇌출혈이 6명이었다. MMSE-K1(Mini-Mental State Examination-K1; 김흥근, 김태유, 2007)¹⁾ 점수는 20.6 ± 5.2

1) MMSE(Folstein, Folstein, & McHugh, 1975)는 전세계적으로 가장 많이 활용되는 노인 대상의 간이형 인지검사이다. MMSE-K1은 MMSE를 국내 표준화한 것으로 검사 시간은 10분 내외이고, 점수 범위는 0~30점이다.

표 1. 통제군과 뇌졸중군의 주요 인구통계학 및 임상 변인 비교

변인	통제군 (<i>n</i> = 31)	뇌졸중군 (<i>n</i> = 31)	<i>t</i>	χ^2
연령 (<i>M</i> ± <i>SD</i> , 세)	67.4 ± 5.9	69.1 ± 8.4	-0.96	
성별 (남 / 여, <i>n</i>)	12 / 19	12 / 19		.00
학력 (<i>M</i> ± <i>SD</i> , 년)	7.0 ± 5.3	6.6 ± 5.6	.33	
MMSE-K1 (<i>M</i> ± <i>SD</i> , 점)	26.4 ± 2.6	20.6 ± 5.2	5.61***	
발병후기간 (<i>M</i> ± <i>SD</i> , 년)		4.2 ± 2.9		
편마비측(좌 / 우 / 없음, <i>n</i>)		18 / 9 / 4		
뇌졸중유형(경색 / 출혈, <i>n</i>)		25 / 6		

주. ****p* < .001 (양방).

점이었다. 통제군은 지역사회에 거주하는 노인들 중 뇌졸중군과 연령, 성별, 학력에서 균형이 맞도록 표집 하였다. 표 1에는 뇌졸중군과 통제군을 인구통계학적 변인들에서 비교한 결과가 제시되어있다. 뇌졸중군과 통제군은 연령, 성별, 학력에서 유의하게 다르지 않았다. 그러나 MMSE-K1 점수는 통제군에 비해 뇌졸중군이 유의하게 낮았다($t(60) = 5.61, p < .001$).

연구 절차

모든 연구 대상들에 CSOA(김홍근, 김태유, 2007)를 실시하였다. 검사자들은 CSOA의 실시 에 관해 충분한 사전 훈련을 받은 심리학 관련 학부생 및 대학원생들이었다. 검사는 노인과 검사자가 일대 일로 면접하여 실시하였으며 약 40분 정도가 소요되었다. 뇌졸중 노인의 검사는 병원 내의 조용한 방에서 한 회기에 실시하였다. 일반 노인의 검사는 자택 혹은 해당 노인이 원하는 장소에서 역시 한 회기에 실시하였다.

CSOA는 노인의 인지기능을 단시간에 종합적으로 평가하고자 개발된 검사이다. CSOA는 다음 일곱 개의 소검사로 구성되어 있다: 스트룹검사, 숫자외우기, 기본지식문제, 단어유창성, 그림이름대기, 보고그리기, 단어기억하기. 각 소검사를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 스트룹검사에는 단순시행과 간접시행이 있다. 단순시행에서는 피검자가 24개의 원들이 그려진 색깔이 각각 무엇인지를 말하며, 간접시행에서는 24개의 색깔명이 쓰인 색깔이 각각 무엇인지를 말한다. 간접시행에서 색깔명과 실제 쓰인 색깔은 항상 불일치하였다(예, ‘검정’이라는 글자가 파랑색으로 쓰임). 각 시행에서 측정변인은 반응시간이다. 둘째, 숫자외우기는 검사자가 숫자(예, “7-1-9-5-2”)를 불러주면 피검자가 듣고서 즉시 따라서 말하는 검사이다. 바로따라외우기와 거꾸로따라외우기가 있으며 각각 숫자 길이가 짧은 문항부터 시작하여 점차 숫자 길이가 긴 문항으로 진행한다. 셋째, 기본지식문제는 상식을 묻는 질문들(예, “광복절은 언제입니까?”)로 구성된 일문일답식의 검

사다. 쉬운 문항부터 점차 어려운 문항으로 진행하며 총 20문항이 있다. 넷째, 단어유창성에는 두 번의 시행이 있다. 피검자가 할 일은 첫 시행에서는 동물 이름을 가능한 많이 말하는 것이고, 두 번째 시행에서는 농작물 이름을 가능한 많이 말하는 것이다. 각 시행 당 제한 시간은 1분이다. 다섯째, 그림이름대기는 사물(예, 부채)의 그림을 보여주고 이름을 묻는 일문일답식의 검사이다. 쉬운 문항부터 점차 어려운 문항으로 진행하며 총 24문항이 있다. 그림을 보고 이름을 대는 형식의 검사는 지각적 기능(그림 이해)과 언어적 기능(이름대기)을 반영할 수 있다. 본 검사는 지각적 기능이 보다 강조되도록 구성되었다. 여섯째, 보고그리기는 Rey Complex Figure(Rey, 1941)를 보고 그리는 검사이다. 채점은 그림을 18부분으로 나누어 시행한다. 각 부분의 채점에서 형태와 위치를 모두 맞게 그렸으면 2점, 형태와 위치 중 어느 하나만 맞게 그렸으면 1점, 형태와 위치를 모두 불완전하게 그렸으면 .5점, 전혀 그리지 않았으면 0점을 준다. 마지막으로, 단어기억하기는 10장의 그림카드를 사용한 기억검사다. 피검자에게 각 그림카드를 보여주고 이름을 말하도록 시킨 다음에 어떤 그림들을 보았는지 회상시킨다. 세 번의 즉시회상시행과 15~20분 지연 후 실시하는 지연회상시행, 지연재인시행으로 구성되어 있다.

CSOA의 표준화집단은 756명이며 55~59, 60~64, 65~69, 70~74, 75~79세의 5개 연령대 별로 규준이 작성되어 있다. 산출되는 점수에는 환산점수와 요약점수가 있다. 환산점수는 소검사 및 시행별 점수 산출에 사용되며 $M = 10$, $SD = 3$ 인 점수 단위를 사용한다. 7개의 소검사에서 총 11개의 환산점수가 산출된다. 요약점수는 여러 환산점수를 조합하여 산출하

는 점수로 $M = 100$, $SD = 15$ 인 점수 단위를 사용한다. 요약점수에는 전체지능지수(Full-scale IQ), 기초지능지수(Basic IQ), 관리지능지수(Executive IQ)의 세 가지가 있다. Full-scale IQ에는 모든 환산점수가 반영되며, Basic IQ에는 스트룹단순시행, 숫자바로외우기, 기본지식문제, 그림이름대기, 지연재인의 5가지 환산점수, Executive IQ에는 스트룹간섭시행, 숫자거꾸로외우기, 단어유창성, 보고그리기, 지연회상의 5가지 환산점수가 반영된다.

짜과제 구성

관리기능 의존도가 상대적으로 높고 낮음에 따라 구성된 6개의 짜과제에서 뇌졸중과 통제군을 비교하였다. 이 짜과제 구성은 CSOA에 제시된 바를 따른 것으로 표 2에 제시되어 있다. 표 2에서 보듯이 짜과제는 요약점수, 주의기능, 작업기억, 언어기능, 시공간기능, 기억기능의 6개 영역에서 각 하나씩 구성한 것이다. 각 짜과제에서 관리기능 의존도가 높고 낮음을 가정한 배경을 기술하면 다음과 같다.

첫째, Basic IQ와 Executive IQ로 짜과제를 구성하였다. Basic IQ를 구성하는 5개의 과제 (단

표 2. 관리기능 의존도에 따른 6개의 짜과제

인지영역	관리기능 의존도	
	낮음	높음
요약점수	Basic IQ	Executive IQ
주의기능	스트룹단순시행	스트룹간섭시행
작업기억	숫자바로외우기	숫자거꾸로외우기
언어기능	기본지식문제	단어유창성
시공간기능	그림이름대기	보고그리기
기억기능	지연재인	지연회상

순시행, 숫자바로외우기, 기본지식문제, 그림이름대기, 지연재인)가 각각 관리기능 의존도가 낮으며, Executive IQ를 구성하는 5개의 과제(간섭시행, 숫자거꾸로외우기, 단어유창성, 보고그리기, 지연회상)가 각각 관리기능 의존도가 높음을 아래에 설명하였다. 이러한 사항에 기초하여 Basic IQ는 관리기능 의존도가 낮은 요약점수, Executive IQ는 관리기능 의존도가 높은 요약점수로 각각 가정하였다. 둘째, 스트룹검사의 단순시행과 간섭시행의 환산점수로 짝과제를 구성하였다. 전자는 주의기능을 통제할 필요가 낮은 점에서 관리기능 의존도가 낮은 주의과제, 후자는 주의기능을 통제할 필요가 높은 점에서 관리기능 의존도가 높은 주의과제로 각각 가정하였다(Perret, 1974). 셋째, 숫자바로외우기와 숫자거꾸로외우기로 짝과제를 구성하였다. 전자는 단순한 반복인 점에서 관리기능 의존도가 낮은 작업기억과제, 후자는 유지, 정신적 조작, 반복 등 복수과업(multi-tasking) 처리가 필요한 점에서 관리기능 의존도가 높은 작업기억과제로 각각 가정하였다(김홍근, 박태진, 2003). 넷째, 기본지식문제와 단어유창성으로 짝과제를 구성하였다. 전자는 일문일답식의 구조화된 검사인 점에서 관리기능 의존도가 낮은 언어과제, 후자는 인지적 유연성이 필요한 점에서 관리기능 의존도가 높은 언어과제로 각각 가정하였다(Pendleton, Heaton, Lehman, & Hulihan, 1982). 다섯째, 그림이름대기와 보고그리기로 짝과제를 구성하였다. 전자는 일문일답식의 구조화된 검사인 점에서 관리기능 의존도가 낮은 시공간과제, 후자는 그림의 구성에서 계획성이 요구되는 점에서 관리기능 의존도가 높은 시공간과제로 각각 가정하였다(Stern et al., 1994). 마지막으로, 지연재인과 지연회상으로 짝과제

를 구성하였다. 전자는 인출 전략의 필요성이 낮은 점에서 관리기능 의존도가 낮은 기억과제, 후자는 인출 전략의 필요성이 높은 점에서 관리기능 의존도가 높은 기억과제로 각각 가정하였다(Janowsky, Shimamura, Kritchevsky, & Squire, 1989; Wheeler, Stuss, & Tulving, 1995).

자료 분석

통제군과 뇌졸중군 간에 점수를 비교하는 경우는 독립표집 *t*검증을 사용하였다. 통제군 내에서 혹은 뇌졸중군내에서 짝지은 2개의 점수를 비교하는 경우는 종속표집 *t*검증을 사용하였다. 집단(통제, 뇌졸중)과 관리기능 의존도(낮음, 높음)의 상호작용 분석에는 변량분석을 사용하였다. 일부 분석에서는 뇌졸중 환자들을 MMSE-K1 점수에 의거하여 무인지장애군, 경도인지장애군, 치매군으로 세분하였다. MMSE-K1에 의거한 분류에서는 요강(김홍근, 김태유, 2007, p. 100)에 제시된 연령과 학력별 기준을 참고하여 조절된 절단점을 적용하였다(이강희, 김홍근, 2008). 무인지장애, 경도인지장애, 치매에 해당하는 백분위는 각각 11~100%, 3~10%, 0~2%이었다. 통계적 분석은 SPSS 12.0을 사용하여 수행하였다. 통계적 유의성을 판정하기 위한 임계치는 $p < .05$, 양방을 사용하였다. 통계적 유의성을 보완하기 위하여 효과 크기(effect size)도 보고하였다. 효과 크기를 나타내는 지표로는 Cohen's *d*를 사용하였다(Cohen, 1988). *d*의 공식으로는 $(M_1 - M_2) / SD_{pooled}$ 을 사용하였다. 관례적 해석에 의하면 *d*값이 .2면 작은 수준, .5면 중간 수준, .8이면 큰 수준의 효과이다(Cohen, 1988).

결 과

요약점수의 비교

Full-scale IQ는 통제군이 $99.5 \pm 12.6(M \pm SD)$, 뇌졸중군이 79.3 ± 16.0 으로 뇌졸중군이 유의하게 낮았다($t(60) = 5.55, p < .001, d = 1.43$). Basic IQ는 통제군이 99.9 ± 13.4 , 뇌졸중군이 89.7 ± 17.5 으로 뇌졸중군이 유의하게 낮았다($t(60) = 2.58, p < .05, d = .67$). Executive IQ는 통제군이 99.5 ± 14.5 , 뇌졸중군이 74.0 ± 14.9 으로 역시 뇌졸중군이 유의하게 낮았다($t(60) = 6.81, p < .001, d = 1.76$). 그러나 평균값 및 d 값에서 보듯이 집단간 차이는 Basic IQ에 비해 Executive IQ에서 보다 현저하였다. 통제군에서는 Basic IQ와 Executive IQ 사이에 유의한 차이가 없었다($t(30) = .20, n.s., d = .03$). 반면에 뇌졸중군에서는 Basic IQ에 비해 Executive IQ가 유의하게 낮았다($t(30) = 7.87, p < .001, d = .98$). 집단(통제, 뇌졸중)과 관리기능

의존도(Basic IQ, Executive IQ)가 독립변인인 이원변량분석에서 집단과 관리기능 의존도의 상호작용은 유의하였다($F(1, 60) = 23.42, p < .001$; 그림 2 참고). 그러므로 Basic IQ와 Executive IQ를 분석한 결과는 관리기능에 차별적 결손이 있다는 가설과 일치하였다.

환산점수의 비교

표 3에는 통제군과 뇌졸중군의 환산점수 평균이 제시되어 있다. 먼저, 통제군과 뇌졸중군을 10개의 환산점수 각각에서 비교하였다(표 3 참고). 10개의 환산 점수 중 그림이름대기와 숫자바로외우기를 제외한 8개의 환산점수에서 통제군에 비해 뇌졸중군이 유의하게 낮았다(각각 $p < .05$). 그림이름대기에서는 통제군에 비해 뇌졸중군의 환산점수가 낮았지만 통계적 유의성에는 미치지 못하였다. 숫자바로외우기에서는 통제군에 비해 뇌졸중군의 환산점수가 오히려 유의하게 높았다($p < .01$). 이는 표집의 우연성에 의한 결과라고 추정된다. 5개 인지영역(주의, 작업기억, 언어, 시공간, 기억) 모두에서 통제군에 비해 뇌졸중군이 낮은 정도는 관리기능 의존도가 낮은 과제에 비해 관리기능 의존도가 높은 과제에서 보다 현저하였다. 이러한 차이는 작업기억(숫자바로외우기-숫자거꾸로외우기), 언어(기본지식문제-단어유창성), 시공간(그림이름대기-보고그리기)영역에서는 뚜렷하였고, 주의(스트룹단순시행-스트룹간섭시행)와 기억(지연재인-지연회상)영역에서는 경향성만 있었다.

다음으로, 통제군내 및 뇌졸중군내에서 관리기능 의존도가 높은 과제와 낮은 과제의 환산점수를 짝지워 비교하였다. 통제군에서는 5개 인지영역 모두에서 관리기능 의존도가 높

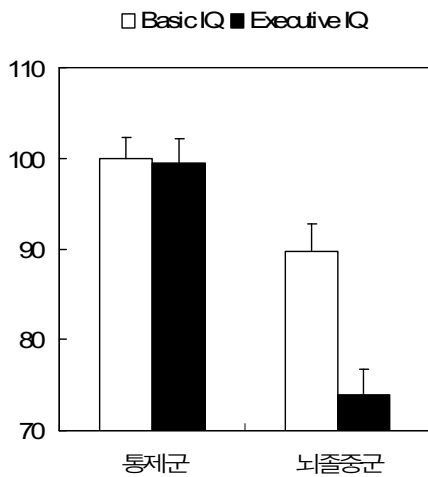


그림 2. 통제군과 뇌졸중군에서 Basic IQ와 Executive IQ의 평균과 표준오차.

표 3. 통제군과 뇌졸중군의 환산점수 비교

인지영역	관리기능 의존도	과제	통제군	뇌졸중군	<i>t</i>	Cohen's <i>d</i>
			<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>		
주의기능	낮음	스트룹단순시행	10.4 ± 2.6	5.8 ± 3.5	5.83***	1.52
	높음	스트룹간섭시행	9.7 ± 3.5	4.7 ± 2.6	6.40***	1.65
작업기억	낮음	숫자바로외우기	9.5 ± 2.6	12.3 ± 3.9	-3.38**	-.86
	높음	숫자거꾸로외우기	10.6 ± 3.4	8.1 ± 3.2	2.94**	.77
언어기능	낮음	기본지식문제	10.3 ± 3.2	8.1 ± 2.8	2.85**	.74
	높음	단어유창성	10.2 ± 2.5	6.1 ± 3.2	5.62***	1.45
시공간기능	낮음	그림이름대기	10.4 ± 2.8	9.1 ± 3.6	1.63	.41
	높음	보고그리기	10.0 ± 3.0	7.3 ± 3.0	3.46**	.91
기억기능	낮음	지연재인	9.9 ± 2.2	8.2 ± 3.5	2.39*	.59
	높음	지연회상	9.4 ± 3.0	7.4 ± 3.4	2.43*	.63

주. **p* < .05, ***p* < .01, ****p* < .001(모두 양방).

은 과제와 낮은 과제의 환산점수 간에 유의한 차이가 없었다(주의: $t(30) = .84, n.s., d = .23$; 작업기억: $t(30) = -1.90, n.s., d = -.37$; 언어: $t(30) = .13, n.s., d = .04$; 시공간: $t(30) = .82, n.s., d = .14$; 기억: $t(30) = .98, n.s., d = .19$). 반면에 뇌졸중군에서는 주의, 작업기억, 언어, 시공간영역에서 관리기능 의존도가 낮은 과제에 비해 높은 과제의 환산점수가 유의하게 낮았다(주의: $t(30) = 2.90, p < .01, d = .36$; 작업기억: $t(30) = 6.72, p < .001, d = 1.20$; 언어: $t(30) = 3.59, p < .01, d = .68$; 시공간: $t(30) = 2.27, p < .05, d = .55$). 기억영역에서도 관리기능 의존도가 높은 과제의 환산점수가 낮았지만 통계적 유의성에는 미치지 못하

였다($t(30) = 1.16, n.s., d = .24$). 그러므로 ‘지연재인-지연회상’을 제외한 다른 4개 짝과제의 분석 결과는 뇌졸중 환자에서 관리기능에 차별적 결손이 있다는 가설과 일치하였다. 집단(통제, 뇌졸중), 관리기능 의존도(낮음, 높음), 인지기능(주의, 작업기억, 언어, 시공간, 기억)이 독립변인인 삼원변량분석에서 집단과 관리기능 의존도의 상호작용은 유의하였다($F(1, 60) = 19.01, p < .001$). 이는 통제군에서는 관리기능 의존도가 높은 과제와 낮은 과제의 환산점수간에 차이가 없는 반면에(그림 3A 참고), 뇌졸중군에서는 관리기능 의존도가 낮은 과제에 비해 높은 과제의 환산점수가 낮음을 반영하였다(그림 3B 참고).

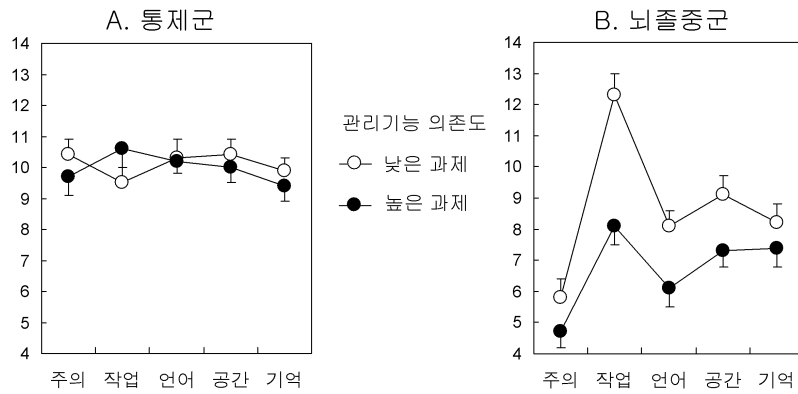


그림 3. 통제군(A)과 뇌졸중군(B)에서 관리기능 의존도가 낮은 과제와 높은 과제의 평균과 표준오차. 각 과제의 명칭은 표 2를 참고하십시오.

뇌졸중군내 개인차

MMSE-K1 점수에 의거 뇌졸중 환자들을 무인지장애군($n = 8$), 경도인지장애군($n = 14$), 치매군($n = 9$)으로 분류하였다. MMSE-K1 점수는 무인지장애군이 26.9 ± 2.9 , 경도인지장애군이 20.4 ± 2.5 , 치매군이 15.1 ± 3.2 이었다.

무인지장애군은 Basic IQ가 104.1 ± 16.1 , Executive IQ가 85.3 ± 11.4 로 Executive IQ가 유의하게 낮았다($t(7) = 5.80, p < .01, d = .145$). 경도인지장애군은 Basic IQ가 92.7 ± 11.2 , Executive IQ가 76.1 ± 9.4 로 역시 Executive IQ가 유의하게 낮았다($t(13) = 6.79, p < .001, d = 1.66$). 치매군은 Basic IQ가 $72.3 \pm$

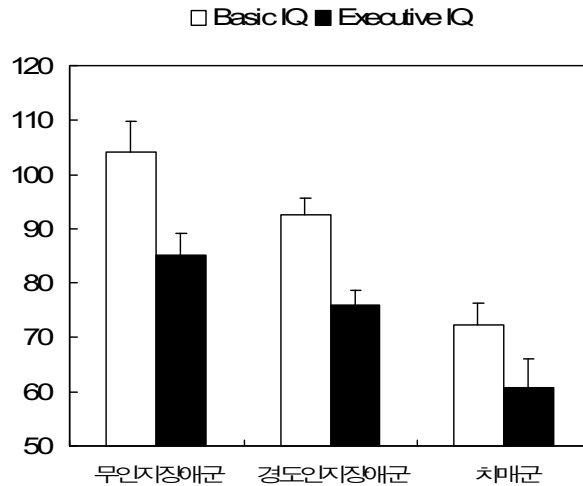


그림 4. 무인지장애군, 경도인지장애군, 치매군에서 Basic IQ와 Executive IQ의 평균과 표준오차.

12.2, Executive IQ가 60.8 ± 15.7 로 역시 Executive IQ가 유의하게 낮았다($t(8) = 2.32, p < .05, d = .87$). 이렇게 세 군 공히 Basic IQ에 비해 Executive IQ가 낮은 것은 인지장애의 전반적 수준에 관계없이 관리기능의 차별적 결손이 있음을 제시한다(그림 4 참고). 관리기능 결손의 진단적 지표로 Executive IQ가 79이하(규준에서 < 약 10% 해당) 혹은 Executive IQ가 Basic IQ에 비해 14점 이상 낮음(규준에서 < 약 10% 해당)의 두 가지를 사용하였다. 뇌졸중군에서 Executive IQ가 79이하인 자는 20명(64.5%)이었고, Executive IQ가 Basic IQ에 비해 14점 이상 낮은 자는 18명(58.1%)이었다. 뇌졸중군 중 이 두 가지 지표 모두에서 ‘정상’인 자는 단지 3명(9.7%)에 불과하였다. 이 결과는 관리기능 결손이 뇌졸중 환자에서 상당히 보편적임을 제시한다.

논 의

본 연구는 뇌졸중 환자에서 다른 인지기능에 비해 관리기능의 결손이 특히 심하다는 가설을 검증하였다. 이를 위해 관리기능 의존도가 높고 낮음에 따라 짝지운 과제들에서 통제군과 뇌졸중군을 비교하였다. 주요 결과는 다음 세 가지였다. 첫째, 통제군에 비해 뇌졸중군이 낮은 정도는 Basic IQ에 비해 Executive IQ에서 보다 현저하였다. 또한 통제군에서는 Basic IQ와 Executive IQ가 유사한 수준이었지만, 뇌졸중군에서는 Executive IQ가 유의하게 낮았다. 이를 반영하여 집단과 관리기능 의존도의 상호작용은 유의하였다. 둘째, 통제군은 5개의 짝과제(스트룹단순시행-스트룹간섭시행, 숫자바로외우기-숫자거꾸로외우기, 기

본지식문제-단어유창성, 그림이름대기-보고그리기, 지연재인-지연회상) 모두에서 관리기능 의존도가 높은 과제와 낮은 과제의 환산점수 간에 유의한 차이가 없었다. 반면에 뇌졸중군은 ‘지연재인-지연회상’을 제외한 4개의 짝과제 모두에서 관리기능 의존도가 낮은 과제에 비해 높은 과제의 환산점수가 유의하게 낮았다. 이를 반영하여 집단과 관리기능 의존도의 상호작용은 유의하였다. 셋째, 뇌졸중군을 세분한 무인지장애군, 경도인지장애군, 치매군 각각에서 Basic IQ에 비해 Executive IQ가 유의하게 낮았다. 진단적 지표에서 관리기능이 ‘정상’이라고 평가되는 뇌졸중 환자는 전체의 10%에 불과하였다. 이 결과들은 뇌졸중 환자에서 다른 인지기능에 비해 관리기능의 결손이 특히 심함을 제시한다.

뇌졸중 환자에서 관리기능에 차별적 결손이 있음은 여러 선행 연구들에서도 제시되었지만 근거가 미흡한 측면이 있었다. 본 연구는 다음과 같은 점에서 보다 설득력 있는 증거를 제시하였다. 첫째, 혼합성 관리기능검사에서의 낮은 수행은 그 자체만으로는 관리기능 결손의 분명한 증거가 될 수 없다. 그럼에도 불구하고 대부분의 선행 연구들은 혼합성 관리기능검사의 낮은 수행에만 의거하여 관리기능 결손을 제시하였다(Nys et al., 2005; O’Sullivan et al., 2005; Sachdev et al., 2004; Tullberg et al., 2004; Wolfe et al., 1990). 관리기능 의존도가 낮은 과제에 비해 높은 과제의 점수가 낮은 것은 관리기능 결손의 보다 분명한 증거이다. 본 연구는 여러 번의 짝과제 비교를 통하여 이러한 증거를 제시하였다. 예를 들어 뇌졸중군에서 Basic IQ에 비해 Executive IQ가 유의하게 낮았다. ‘스트룹단순시행-스트룹간섭시행’, ‘숫자바로외우기-숫자거꾸로외우기’, ‘기본지식

문제-단어유창성’, ‘그림이름대기-보고그리기’의 짝과제에서도 유사한 차이가 있었다. 선행 연구들에서도 관리기능 의존도에 따라 짝지은 과제들이 사용된 바는 있다. 그러나 선행 연구들에서는 스트룹검사나 선로잇기검사(Trail making test) 처럼 원검사 자체가 짝지어진 경우에 한정되었다(Kramer et al., 2002; O’Sullivan et al., 2005). 본 연구는 이러한 검사 뿐 아니라 기본지식문제-단어유창성과 같이 과제 분석을 통해 새롭게 짝지은 과제와 Basic IQ-Executive IQ와 같이 요약점수로 구성된 짝과제를 포함한 점에서 차별화되었다.

둘째, 차별적 결손을 제시하기 위한 전제 조건은 인지기능간에 결손 정도를 비교하는 것이다. 앞서 논의한 바와 같이 일부 선행 연구들(Boyle et al., 2004; Vataja et al., 2003; Zinn et al., 2007)은 관리기능만 측정하였기 때문에 인지기능간 결손 정도의 비교가 원천적으로 불가능하였다. 인지기능을 종합적으로 측정한 선행 연구들에서도 동일한 점수 단위를 사용하지 않았기 때문에 인지기능간 결손 정도의 비교에는 불가피한 제한점이 있었다. 일부 연구들은 원점수를 z 점수로 전환하여 비교하는 방식을 사용하였다(Cosentino et al., 2004; Sachdev et al., 2004). 그러나 z 점수 전환은 각 척도의 분포 형태(distribution shape)가 동일한 경우에만 점수 간 동등성을 가정할 수 있다. 척도간 분포 형태는 동일하지 않은 것이 일반적이므로 z 점수 간 비교는 심리 측정적 혼입(psychometric confounding)에 취약하다. 본 연구는 각 인지기능의 측정에서 정상 분포된 표준 점수를 사용함으로써 인지기능간 결손 정도의 직접 비교가 가능하였다. 이 비교는 뇌졸중군이 다른 인지기능에 비해 관리기능에 차별적 결손이 있다는 분명한 근거를 제시하였다. 예

를 들어 통제군에 비해 뇌졸중군이 낮은 정도는 Basic IQ에 비해 Executive IQ에서 보다 현저하였다. ‘숫자바로외우기-숫자거꾸로외우기’, ‘기본지식문제-단어유창성’, ‘그림이름대기-보고그리기’의 짝과제에서도 유사한 결과를 얻었다.

뇌졸중 환자 전반에서 관리기능 결손이 특이적인 이유는 무엇인가? 본 연구는 뇌졸중 환자들의 인지기능만을 분석했을 뿐 뇌손상 위치를 확증하지 않았기 때문에 이러한 의문에 직접적인 답을 하기는 어렵다. 그러나 관련 선행 연구들의 결과를 토대로 추론해보면 다음과 같다. 선행 연구들은 뇌졸중 환자 중 전두엽에 직접 손상이 있는 사례는 상대적으로 소수임을 제시하였다(Leskelä et al., 1999). 반면에 피질하 부위의 열공경색과 백질변성은 뇌졸중 환자의 뇌영상에서 매우 흔히 나타나는 소견이다(Jokinen et al., 2005; Rasquin et al., 2004). 또한 피질하 소혈관 경색의 정도와 관리기능 결손의 정도 간에는 밀접한 상관이 있다(Jokinen et al., 2005; Vataja et al., 2003; Sachdev et al., 2004). 그러므로 뇌졸중 환자 전반에서 관리기능 결손이 현저한 것은 전두엽의 직접적 손상과 더불어 다수의 환자들이 피질하 소혈관 경색을 가진 것이 중요한 요인인 것으로 추측된다. 피질하 소혈관 경색은 보통 서서히 시작하여 점진적으로 진행된다(Erkinjuntti, 2005; Libon et al., 2004; Román, 2003). 그러므로 적어도 일부 환자에서는 관리기능 저하가 시작된 시점이 뇌졸중 발생 시점에 선행할 수 있다. 실제로 상당수의 환자들이 뇌졸중 발병 전부터 이미 인지기능 저하를 보인다(Serrano et al., 2007). 일부 환자에서는 피질하 소혈관 경색이 뇌졸중 전에는 거의 ‘무증상 뇌경색’(silent infarct)이었을 수 있다

(Breteler et al., 1994; Prins et al., 2005). 이러한 사례에서는 뇌졸중이 관리기능 결손을 촉발하는 요인일 수 있다. 또한 본 연구의 뇌졸중 환자들은 뇌졸중후 경과 기간이 장기였음에 비추어 전두엽 및 관련 부위가 추가적으로 손상되었을 가능성도 배제할 수 없다. 이 밖에 노인들에 있어서는 우울한 정서가 관리기능을 비롯한 인지기능의 저하와 연관된다는 보고가 있다(Thomas & O'Brien, 2008). 본 연구의 뇌졸중 노인들은 장기 입원중인 바 우울한 정서가 일반 노인보다 높았을 수 있다. 그러므로 이러한 요인도 관리기능 결손에 영향을 미쳤을 수 있다. 관리기능 결손의 시간적 진화, 뇌졸중과의 인과적 관련성 및 정서적 문제와의 연관성은 차후 보다 심도 있게 연구되어야 할 부분이다.

김규연, 김홍근의 연구(2009)는 뇌졸중군과 통제군을 대상으로 CSOA를 사용한 연구로서 연구 설계 및 결과가 본 연구와 여러 가지 점에서 유사하였다. 그러므로 본 연구가 김규연, 김홍근의 연구에 비해 다른 점이 무엇인지 구체적으로 논의할 필요가 있다. 첫째, 뇌졸중군의 병후 경과기간이 김규연, 김홍근은 평균 .4년인 반면 본 연구는 평균 4.2년이었다. 그러므로 본 연구는 김규연, 김홍근의 결과를 보다 만성화된 뇌졸중 환자에 일반화시킨 의의가 있다. 둘째, 김규연, 김홍근의 분석은 뇌졸중군과 통제군의 집단 간 비교에 한정되었고 집단내에서의 점수 비교는 거의 행해지지 않았다. 본 연구는 통제군내 혹은 뇌졸중군내에서 관리기능 의존도가 높은 과제와 낮은 과제를 비교하여 관리기능 결손의 보다 분명한 근거를 제시하였다. 셋째, 김규연, 김홍근은 CSOA 점수에 근거해서 뇌졸중군을 무인지장애군, 경도인지장애군, 치매군으로 분류한 후

Basic IQ와 Executive IQ를 비교하였다. 이러한 분석은 CSOA 점수가 분류변인이자 종속변인이 된다는 점에서 ‘순환적 오류’에서 자유롭지 못한 측면이 있다. 본 연구는 MMSE 점수에 근거해서 무인지장애군, 경도인지장애군, 치매군을 분류함으로써 순환적 오류를 완전히 배제한 분석을 수행하였다.

본 연구의 주요 제한점으로는 다음 세 가지를 생각할 수 있다. 첫째, 뇌졸중 노인들이 요양병원에서 표집된 점이다. 요양병원의 뇌졸중 환자는 후유장애가 심한 환자들이 다수이다. 또한 비공식적인 관찰에 의하면 순수히 신체적 장애만 있기보다는 정신적 장애가 가미된 환자들이 입원하는 경우가 많다. 그러므로 본 표집은 인지장애가 심한 쪽으로 다소 편향되었을 수 있다. 반면에 무인지장애군, 즉 인지장애가 최소라고 평가되는 뇌졸중 환자들에서도 관리기능의 결손이 현저하였다. 선행 연구들에서도 유사한 결과가 제시된 바 있다(Nyenhuis et al., 2004; Stephens et al., 2004). 그러므로 본 표집의 편향 가능성에도 불구하고 ‘관리기능의 차별적 결손’은 일반화 정도가 높은 결론일 수 있다. 둘째, 뇌졸중 노인들의 뇌영상 자료가 제시되지 못한 점이다. 본 연구의 표집이 행해진 요양병원은 뇌영상 정보를 체계적으로 수집하기에는 현실적으로 어려운 환경이었다. 본 연구에서 관리기능 결손의 주원인으로 전두엽의 직접적 손상과 더불어 피질하 열공성 경색을 제시한 것은 기존 연구들의 결과를 기초로 한 추론일 뿐 확증에 기초한 것은 아니다. 그러므로 차후 연구에서는 뇌영상 자료에 기초하여 관리기능 결손의 원인을 보다 직접적으로 밝힐 필요가 있다. 셋째, 다른 짝과제와 달리 ‘지연재인-지연회상’의 짝과제에서는 관리기능의 결손을 지지하는

결과를 얻지 못하였다. 지연재인과 지연회상이 관리기능 의존도에서 차이가 있음은 여러 증거로 지지된다(김홍근, 서석교, 2004; Janowsky et al., 1989; Wheeler et al., 1995). 그러므로 이 결과는 의외이며 추후 재검증을 요한다. 참고적으로 앞서 언급한 김규연, 김홍근 (2009)의 관련 자료를 재분석한 결과 뇌졸중군에서 지연재인에 비해 지연회상이 유의하게 낮았다($t(30) = 3.97, p < .001$). 또한 이 연구와 본 연구의 뇌졸중군을 통합하여 분석하는 경우에도 지연재인에 비해 지연회상이 유의하게 낮았다($t(61) = 3.36, p < .01$). 그러므로 본 연구의 결과는 표집의 우연성에 따른 Type II 오류일 수 있다.

결론적으로 본 연구는 뇌졸중 환자에서 인지기능 중 관리기능 결손이 특히 심하다는 가설을 지지하였다. 주요 결과는 다음 세 가지였다. 첫째, 뇌졸중군이 통제군에 비해 낮은 정도는 Basic IQ에 비해 Executive IQ에서 보다 현저하였다. 또한 통제군에서는 Basic IQ와 Executive IQ가 유사한 수준이었지만, 뇌졸중군에서는 Executive IQ가 유의하게 낮았다. 둘째, 통제군은 관리기능 의존도가 높은 과제와 낮은 과제의 환산점수간에 유의한 차이가 없었다. 반면에 뇌졸중군은 관리기능 의존도가 낮은 과제에 비해 높은 과제의 환산점수가 유의하게 낮았다. 셋째, 뇌졸중군을 세분한 무인지장애군, 경도인지장애군, 치매군 각각에서 Basic IQ에 비해 Executive IQ가 유의하게 낮았다. 진단적 지표에서 관리기능 결손이 없는 것으로 평가되는 환자는 전체의 10%에 불과하였다. 뇌졸중 군에서 관리기능 결손이 현저한 것은 다수의 환자들이 피질하 부위에 소혈관 경색을 가진 것과 관련될 수 있다. 마지막으로 본 연구의 결과는 관리기능 의존도에 따

른 짝과제 비교가 관리기능 평가의 효과적 방법임을 제시한 점에서도 의미가 있다.

참고문헌

- 김규연, 김홍근 (2009). 뇌졸중이 인지기능에 미치는 효과: 노인용 인지검사(CSOA)를 중심으로. 한국심리학회지: 임상, 인쇄중.
- 김홍근 (2001). Kims 전두엽-관리기능 신경심리검사: 해설서. 대구: 도서출판 신경심리.
- 김홍근 (2005). 아동용 Kims 전두엽-관리기능 신경심리검사: 해설서. 대구: 도서출판 신경심리.
- 김홍근, 김태유 (2007). 노인용 인지검사: 해설서. 대구: 도서출판 신경심리.
- 김홍근, 박태진 (2003). 숫자 바로 따라 외우기와 거꾸로 따라 외우기의 차이에 관한 표준 연구. 한국심리학회지: 임상, 22, 599-613.
- 김홍근, 서석교 (2004). 정신분열병 환자의 기억기능. 신경정신의학, 43, 407-414.
- 박미영, 최문성 (2006). 혈관성치매와 알츠하이머병의 임상적 감별점. 대한치매학회(편), 치매: 임상적 접근(pp.385-409). 서울: 도서출판 아카데미아.
- 이강희, 김홍근 (2008). 한국 노인의 인지기능 측정에서 Mini-Mental State Examination의 제한점. 한국심리학회지: 일반, 27, 859- 874.
- 이병철, 유경호, 정산 (2006). 혈관성치매의 진단: 분류 및 증상을 중심으로. 대한치매학회(편), 치매: 임상적 접근(pp.340-368). 서울: 도서출판 아카데미아.
- 한승경, 강연욱, 이재홍, 류경희, 오경자 (2006). 신경심리평가 수행을 통한 초기 알츠하이

- 머형 치매와 혈관성 치매의 신경심리학적
변별. 한국심리학회지: 임상, 25, 987-1010.
- Baddeley, A. (1998). The central executive: a
concept and some misconceptions. *Journal of
the International Neuropsychological Society*, 4,
523-526.
- Boyle, P. A., Paul, R. H., Moser, D. J., & Cohen,
R. A. (2004). Executive impairments predict
functional declines in vascular dementia. *The
Clinical Neuropsychologist*, 18, 75-82.
- Breteler, M. M. B., van Amerongen, N. M., van
Swieten, J. C., Claus, J. J., Grobbee, D. E.,
van Gijn, J., et al. (1994). Cognitive
correlates of ventricular enlargement and
cerebral white matter lesions on magnetic
resonance imaging: the Rotterdam study.
Stroke, 25, 1109-1115.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the
behavioral sciences*(2nd ed.). Hillsdale, NJ:
Erlbaum.
- Cosentino, S. A., Jefferson, A. L., Carey, M., Price,
C. C., Davis-Garrett, K., Swenson, R., et al.
(2004). The clinical diagnosis of vascular
dementia: a comparison among four
classification systems and a proposal for a new
paradigm. *The Clinical Neuropsychologist*, 18,
6-21.
- de Haan, E. H., Nys, G. M., & Van Zandvoort,
M. J. (2006). Cognitive function following
stroke and vascular cognitive impairment.
Current Opinion in Neurology, 19, 559-564.
- Desmond, D. W. (2004). The neuropsychology of
vascular cognitive impairment: is there a
specific cognitive deficit? *Journal of the
Neurological Sciences*, 226, 3-7.
- Erkinjuntti, E. (1994). Clinical criteria for vascular
dementia: the NINDS-AIREN criteria.
Dementia, 5, 189-192.
- Erkinjuntti, E. (2005). Cerebrovascular disease,
vascular cognitive impairment and dementia.
Psychiatry, 4, 48-51.
- Faw, B. (2003). Pre-frontal committee for
perception, working memory, attention,
long-term memory, motor-control, and
thinking: a tutorial review. *Consciousness and
Cognition*, 12, 83-139.
- Folstein, M., Folstein, S., & McHugh, P. (1975).
“Mini-mental state”. a practical method for
grading the cognitive state of patients for the
clinician. *Journal of Psychiatry Research*, 12,
189-198.
- Fuster, J. M. (2008). *The prefrontal cortex*(4th ed.).
New York: Elsevier.
- Ishii, N., Nishihara, Y., & Imamura, T. (1986).
Why do frontal lobe symptoms predominate
in vascular dementia with lacunes? *Neurology*,
36, 340-345.
- Janowsky, J., Shimamura, A. P., Kritchevsky, M.,
& Squire, L. R. (1989). Cognitive impairment
following frontal lobe damage and its
relevance to human amnesia. *Behavioral
Neuroscience*, 103, 548-560.
- Jokinen, H., Kalska, H., Mäntylä, R., Ylikoski, R.,
Hietanen, M., Pohjasvaara, T., et al. (2005).
White matter hyperintensities as a predictor of
neuropsychological deficits post-stroke. *Journal
of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 76,
1229-1233.
- Kertesz, A., & Clydesdale, S. (1994).
Neuropsychological deficits in vascular

- dementia vs Alzheimer's disease: frontal lobe deficits prominent in vascular dementia. *Archives of Neurology*, 51, 1226-1231.
- Kramer, J. H., Reed, B. R., Mungas, D., Weiner, M. W., & Chui, H. C. (2002). Executive dysfunction in subcortical ischaemic vascular disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 72, 217-220.
- Leskelä, M., Hietanen, M., Kalska, H., Ylikoski, R., Pohjasvaara, T., Mäntylä, R., et al. (1999). Executive functions and speed of mental processing in elderly patients with frontal or nonfrontal ischemic stroke. *European Journal of Neurology*, 6, 653-661.
- Libon, D. J., Price, C. C., Garrett, K. D., & Giovannetti, T. (2004). From Binswanger's disease to leukoaraiosis: what we have learned about subcortical vascular dementia. *The Clinical Neuropsychologist*, 18, 83-100.
- Looi, J. C., & Sachdev, P. S. (1999). Differentiation of vascular dementia from AD on neuropsychological tests. *Neurology*, 53, 670-678.
- Looi, J., Sachdev, P., Valenzuela, M., Brodaty, H., Wen, W., Lorentz, L., et al. (2002). Neuroimaging and frontal-subcortical dysfunction in a stroke cohort. *European Psychiatry: the Journal of the Association of European Psychiatrists*, 17(Suppl. 1), 132.
- Miller, B. L., & Cummings, J. L. (Eds.). (1999). *The frontal lobes: functions and disorders*. New York: The Guilford Press.
- Nyenhuis, D. L., Gorelick, P. B., Geenen, E. J., Smith, C. A., Gencheva, E., Freels, S., et al. (2004). The pattern of neuropsychological deficits in vascular cognitive impairment-no dementia (vascular CIND). *The Clinical Neuropsychologist*, 18, 41-49.
- Nys, G. M., van Zandvoort, M. J., de Kort, P. L., van der Worp, H. B., Jansen, B. P., Algra, A., et al. (2005). The prognostic value of domain-specific cognitive abilities in acute first-ever stroke. *Neurology*, 64, 821-827.
- O'Brien, J. T. (2006). Vascular cognitive impairment. *American Journal of Geriatric Psychiatry*, 14, 724-733.
- O'Sullivan, M., Morris, R. G., & Markus, H. S. (2005). Brief cognitive assessment for patients with cerebral small vessel disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 76, 1140-1145.
- Pendleton, M. G., Heaton, R. K., Lehman, R. A., & Hulihan, D. (1982). Diagnostic utility of the Thurstone Word Fluency Test in neuropsychological evaluations. *Journal of Clinical Neuropsychology*, 4, 307-317.
- Perret, E. (1974). The left frontal lobe of man and the suppression of habitual responses in verbal categorical behavior. *Neuropsychologia*, 12, 323-330.
- 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.191-213). East Sussex, U. K.: Psychology Press.
- Pohjasvaara, T., Erkinjuntti, T., Vataja, R., & Kaste, M. (1997). Dementia three months after stroke: Baseline frequency and effect of different definitions of dementia in the

- Helsinki stroke aging memory study(SAM) cohort. *Stroke*, 28, 785-792.
- Prins, N. D., van Dijk, E. J., den Heijer, T., Vermeer, S. E., Jolles, J., Koudstaal, P. J., et al. (2005). Cerebral small-vessel disease and decline in information processing speed, executive function and memory. *Brain*, 128, 2034-2041.
- Rasquin, S. M., Verhey, F. R., van Oostenbrugge, R. J., Lousberg, R., & Lodder, J. (2004). Demographic and CT scan features related to cognitive impairment in the first year after stroke. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 75, 1562-1567.
- Reed, B. R., Eberling, J. L., Mungas, D., Weiner, M., Kramer, J. H., & Jagust, W. J. (2004). Effects of white matter lesions and lacunes on cortical function. *Archives of Neurology*, 61, 1545-1550.
- Rey, A. (1941). L'examen psychologique dans les cas d'encéphalopathie traumatique. *Archives de Psychologie*, 28, 286-340.
- Rockwood, K., Moorhouse, P. K., Song, X., MacKnight, C., Gauthier, S., Kertesz, A., et al. (2007). Disease progression in vascular cognitive impairment: cognitive, functional and behavioural outcomes in the Consortium to Investigate Vascular Impairment of Cognition (CIVIC) cohort study. *Journal of the Neurological Sciences*, 252, 106-112.
- Román, G. C. (2003). Vascular dementia: distinguishing characteristics, treatment, and prevention. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51, S296-S304.
- Román, G. C., & Royall, D. R. (1999). Executive control function: a rational basis for the diagnosis of vascular dementia. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 13(Suppl. 3), S69-80.
- Román, G. C., Sachdev, P., Royall, D. R., Bullock, R. A., Orgogozo, J. -M., López-Pousa, S., et al. (2004). Vascular cognitive disorder: a new diagnostic category updating vascular cognitive impairment and vascular disorder. *Journal of the Neurological Sciences*, 226, 81-87.
- Royall, D. R., Lauterbach, E. C., Cummings, J. L., Reeve, A., Rummans, T. A., Kaufer, D. I., et al. (2002). Executive control function: a review of its promise and challenges for clinical research. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 14, 377-405.
- Sachdev, P. S., Brodaty, H., Valenzuela, M. J., Lorentz, L., Looi, J. C. L., Berman, K., et al. (2006). Clinical determinants of dementia and mild cognitive impairment following ischaemic stroke: the Sydney stroke study. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 21, 275-283.
- Sachdev, P. S., Brodaty, H., Valenzuela, M. J., Lorentz, L., Looi, J. C. L., Wen, W., et al. (2004). The neuropsychological profile of vascular cognitive impairment in stroke and TIA patients. *Neurology*, 62, 912-919.
- Serrano, S., Domingo, J., Rodríguez-García, E., Castro, M.-D., & del Ser, T. (2007). Frequency of cognitive impairment without dementia in patients with stroke: a two-year follow-up study. *Stroke*, 38, 105-110.
- Stephens, S., Kenny, R. A., Rowan, E., Allan, L., Kalaria, R. N., Bradbury, M., et al. (2004).

- Neuropsychological characteristics of mild vascular cognitive impairment and dementia after stroke. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 19, 1053-1057.
- Stern, R. A., Singer, E. A., Duke, L. M., Singer, N. G., Morey, C. E., Daughtrey, E. W., et al. (1994). The Boston Qualitative Scoring System for the Rey-Osterrieth Complex Figure: Description and interrater reliability. *The Clinical Neuropsychologist*, 8, 309-322.
- Stuss, D. T., & Alexander, M. P. (2000). Executive functions and the frontal lobes: a conceptual review. *Psychological Research*, 63, 289-298.
- Tatemichi, T. K., Desmond, D. W., Stern, Y., Paik, M., & Bagiella, E. (1994). Cognitive impairment after stroke: frequency, patterns, and relationship to functional abilities. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 57, 202-207.
- Tatemichi, T. K., Foulkes, M. A., Mohr, J. P., Hewitt, J. R., Hier, D. B., Price, T. R., et al. (1990). Dementia in stroke survivors in the Stroke Data Bank cohort: prevalence, incidence, risk factors, and computed tomographic findings. *Stroke*, 21, 858-866.
- Thomas, A. J., & O'Brien, J. T. (2008). Depression and cognition in older adults. *Current Opinion in Psychiatry*, 21, 8-13.
- Tranel, D., Anderson, S. W., & Benton, A. L. (1994). Development of the concept of 'executive function' and its relationship to the frontal lobes. In F. Boller & J. Grafman(Eds.), *Handbook of neuropsychology*, Vol.9(pp.125-148). New York: Elsevier Science.
- Tullberg, M., Fletcher, E., DeCarli, C., Mungas, D., Reed, B. R., Harvey, D. J., et al. (2004). White matter lesions impair frontal lobe function regardless of their location. *Neurology*, 63, 246-253.
- Vataja, R., Pohjasvaara, T., Mäntylä, R., Ylikoski, R., Leppävuori, A., Leskelä, M., et al. (2003). MRI correlates of executive dysfunction in patients with ischaemic stroke. *European Journal of Neurology*, 10, 625-631.
- Wheeler, M. A., Stuss, D. T., & Tulving, E. (1995). Frontal lobe damage produces episodic memory impairment. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 1, 525-536.
- Wolfe, N., Linn, R., Babikian, V. L., Knoefel, J. E., & Albert, M. L. (1990). Frontal systems impairment following multiple lacunar infarcts. *Archives of Neurology*, 47, 129-132.
- Zinn, S., Bosworth, H. B., Hoenig, H. M., & Swartzwelder, H. S. (2007). Executive function deficits in acute stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88, 173-180.

1차원고접수 : 2009. 2. 06.

수정원고접수 : 2009. 4. 26.

최종게재결정 : 2009. 5. 14.

Differential Deficits in Executive Function in Elderly Stroke Patients

Eun Jin Chu

Hongkeun Kim

Daegu University

The goal of the present study was to investigate whether elderly stroke patients show differential deficit in executive function relative to other cognitive functions. To this end, we compared cognitive functions of 31 elderly stroke patients and 31 normal elderly subjects. The stroke patients were sampled from nursing hospitals for elderly persons and the normal older adults were sampled from the local community. Cognition Scale for Older Adults(CSOA) was used to measure executive and other cognitive functions. The study yielded three main findings. First, the stroke patients showed greater deficits in Executive IQ than in Basic IQ. Second, the stroke patients performed more poorly on tasks that demand executive processing than on tasks that do not demand executive processing. This differential performance was confirmed in cognitive tasks of attention, working memory, language, and visuospatial function. Third, the stroke patients were classified into normal, mild cognitive impairment, and dementia subgroups, based on their MMSE-KI scores. Each subgroup showed greater deficits in Executive IQ than in Basic IQ. Diagnostic indices indicated that only 10% of the stroke patients have normal executive function. These results indicate that most stroke patients have more severe deficits in executive function relative to other cognitive functions. High prevalence of executive dysfunction among stroke patients may reflect high incidence of subcortical small-vessel infarcts.

Key words : stroke, dementia, executive function, neuropsychological function