한국심리학회지 : 임상
The Korean Journal of Clinical Psychology
2015, Vol. 34, No. 1, 37-60

전산화 집행 기능 재활이 조현병 환자의 인지 기능 향상에 미치는 효과*

박 주 현[1)] 김 명 선[1),2)†]

[1)]성신여자대학교 심리학과
[2)]성신여자대학교 기초과학연구소 뇌인지과학실

본 연구는 전산화 집행 기능 재활이 조현병 환자의 인지 기능의 향상과 조현병 증상의 완화 및 삶의 질 향상에 효과적인가를 알아보고자 하였다. 연구 대상은 조현병 환자 30명이었으며, 이들을 각각 재활군(n = 15)과 통제군(n = 15)에 무선할당 하였다. 재활군은 주 3회 각 45분씩 6주에 걸쳐 총 18회의 집행 기능 재활을 받았고, 통제군은 어떠한 처치도 받지 않았다. 집행 기능의 재활에는 Bracy(1995)가 개발한 PSS CogReHab를 국내 상황에 맞게 수정하여 개발한 한국형 전산화 인지 재활 프로그램이 사용되었다. 재활 후 환자들의 인지 기능 변화를 알아보기 위하여 집행 기능, 주의, 작업 기억, 비언어 기억과 언어 기억을 평가하는 신경심리검사를 재활 전과 후에 실시하였고, 이와 더불어 조현병 증상을 평가하는 양성-음성 증상 척도(The Positive and Negative Syndrome Scale: PANSS)와 조현병 환자의 삶의 질 척도(Schizophrenia Quality of Life Scale: SQLS)를 재활 전과 후에 실시하였다. 그 결과, 재활 전 실시한 신경심리검사, PANSS 및 SQLS에서 재활군과 통제군 간의 유의한 차이가 관찰되지 않았으나 재활 후 실시한 신경심리검사에서 재활군은 재활 전에 비해 위스콘신 카드분류 검사에서 유의하게 감소된 오반응수와 보속 오반응수와 유의하게 향상된 숫자 외우기 검사의 수행을 보인 반면 통제군에서는 이러한 수행 향상이 관찰되지 않았다. 이러한 결과는 집행 기능의 재활이 조현병 환자의 집행 기능 및 작업 기억의 향상에 효과적이라는 것과 조현병의 치료에 집행 기능을 포함하는 인지 재활의 필요성을 시사한다.

주요어 : 신경심리검사, 인지기능, 위스콘신카드분류 검사, 전산화 집행 기능 재활, 조현병

---

* 본 논문은 박주현의 석사 논문을 수정, 보완한 것임.
본 연구는 2013년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 뇌과학 원천기술개발 사업임(2006-2005055).

† 교신저자(Corresponding Author) : 김명선 / 성신여자대학교 심리학과 / 서울시 성북구 동선 3가
Tel : 02-920-7592 / Fax : 02-920-2040 / E-mail : kimms@sungshin.ac.kr

www.kci.go.kr

조현병 환자가 기억, 주의 및 집행 기능을 포함하는 다양한 인지 영역에서 장애를 가지고 있는 것으로 알려져 있으며(Addington & Addington, 1999; Bozikas, Kosmidis, Kiosseoglou, & Karavatos, 2006; Fizgerald et al., 2004; Green, Kern, Braff, & Mintz, 2000), 그 중에서도 최근 들어 조현병 환자의 집행 기능(executive function)의 장애가 특히 많은 관심을 받고 있는데, 이는 집행 기능의 장애가 만성 및 초발성 환자들에서 뿐만 아니라(Sponheim et al., 2010) 환자의 발병하지 않은 건강한 가족(Ma et al., 2007; Scala, Lasalvia, Cristofalo, Bonetto, & Ruggeri, 2012; Wolf, Cornblatt, Roberts, Shapiro, & Erlenmeyer-Kimling, 2002), 조현형 인격장애군(Diforio, Walker, & Kestler, 2000) 및 조현형 인격성향군(Kim, Oh, Hong, & Choi, 2011)을 포함하는 조현병 고위험군에서도 관찰됨에 따라 집행 기능의 장애가 조현병의 특성 지표(trait marker)로 여겨지고 있기 때문이다(Dollfus et al., 2002).

집행 기능은 목표 행동의 수행을 위해 전략적인 계획을 수립하고 이와 관련한 새로운 정보에 적응하는 상위 인지 기능으로 정의되며, 여기에는 다양한 하위 기능, 예를 들어 조직화와 계획 수립, 의사를 결정하고 행동에 옮기는 능력, 피드백에 근거하여 생각이나 계획을 전환하는 능력, 과제를 완수하는 능력과 불필요한 행동 및 사고를 억제하는 능력 등이 포함된다(Dawson & Guare, 2004). 조현병 환자에서 관찰되는 집행 기능의 장애와 환자의 기능 수준 사이의 관련성을 조사한 연구들은 집행 기능의 장애가 환자의 대인 관계 및 직업적 기능을 포함하는 사회적 기능(Semkovska, Bedard, Godbout, Limoge, & Stip, 2004; Wilson, Evans, & Alderman, 1997)과 삶의 질(Ritsner, 2007; Tomida et al., 2010)에 상당한 부정적 영향을 미친다고 보고하고 있다. 예를 들어, Tyson, Laws, Flowers, Mortimer와 Schulz(2007)는 주의 장애보다 집행 기능의 장애가 조현병 환자의 사회적 기능 수준을 더 잘 예측할 수 있다고 보고하였으며, McGurk, Mueser, Harvey, LaPuglia와 Mardeer(2003)는 조현병 환자들이 개념 형성 및 문제 해결 능력의 장애, 즉 집행 기능의 장애로 말미암아 직업을 선택하고 유지하는데 어려움을 경험한다고 보고하였다. 이에 덧붙여서 환자가 경험하는 조현병 증상보다 집행 기능의 장애가 환자의 추후 기능을 더 잘 예견하는 것(Green, 1996; McGurk et al., 2003; Puig et al., 2012; Seacrest, Wood, & Tapp, 2000)으로 보고되고 있기 때문에 집행 기능의 향상이 조현병의 치료에서 중요하게 다루어지고 있다(McGurk et al., 2003).

인지 재활(cognitive rehabilitation)은 체계적인 개입을 통해 손상된 인지 기능을 향상시키는 것을 의미한다(Cicerone et al., 2000). 원래 뇌손상 환자에게 적용되었던 인지 재활이 조현병 환자에게도 적용되기 시작하였는데, 이는 전통적으로 조현병의 치료에 사용되고 있는 항정신병 약물이 인지 기능(Marder, 2006)과 사회적 기능의 향상에 비교적 효과적이지 않은 것으로 알려졌기 때문이다(Harvey, Green, Keefe, & Velligan, 2004). 특히 조현병 환자가 가지는 증상보다 인지 장애가 환자의 기능적 예후와 사회적 기능에 더 부정적 영향을 미친다는 것이 알려지면서 인지 기능의 향상이 조현병의 주요 치료 목표가 되고 있다(Green, 1996). 인지 재활이 조현병 환자의 인지 기능과 사회적 기능에 미치는 효과를 조사한 연구들은 인지 재활이 훈련 받은 인지 기능을 향상시키고 지속시킬 뿐만 아니라(Bell, Fiszdon, Bryson, &

www.kci.go.kr

Wexler, 2004), 훈련 받지 않은 인지 기능(Bell, Bryson, Greig, Corcoran, & Wexler, 2001; Horgaty et al., 2004; Spaulding, Reed, Sullivan, Richardson, & Weiler, 1999; Wykes, Reeder, Corner, Williams, & Everitt, 1999)과 직업적 기능도 향상시키는 것으로 보고하고 있다(Bell, Bryson, Greig, Fiszdon, & Wexler, 2005; Wexler & Bell, 2005). 또한 컴퓨터를 이용한 전산화 인지 재활 연구들에서도 전산화 인지 재활 훈련 후 조현병 환자의 주의력 및 시공간/시각 기억이 향상되고 음성 증상이 감소되거나(박윤정, 윤탁, 김명선, 2005; 안석균 오병훈, 현명호, 유계준, 1997; 장희진, 김명선, 2011; Burda, Starkey, & Dominguez, 1991), 언어 작업 기억, 추론, 문제해결력 등 상위 인지 기능이 호전되었음이 보고되었다(d'Amato et al., 2011).

조현병 환자들을 대상으로 집행 기능의 재활을 실시한 연구들은 드물지만, 이 연구들은 집행 기능의 향상을 목표로 한 재활이 환자들의 집행 기능 향상에 효과적이라는 것을 비교적 일관되게 보고하고 있다(Davalos, Green, & Rial, 2002; Reeder, Newton, Frangou, & Wykes, 2004; Rodewald et al., 2011). 예를 들어 Wykes 등(1999)은 조현병 환자들을 대상으로 집행 기능 재활을 실시한 연구에서 작업치료를 받은 통제 집단에 비하여 집행 기능 재활을 받은 집단이 기억과 인지적 유연성(cognitive flexibility)에서 유의한 향상을 보임을 관찰하였다. 또한 집행 기능 재활이 환자의 대처 능력(Medalia, Dorn, & Watras-Gans, 2000)과 자립적 생활 능력도 증가시키는 것이 보고되었다(Medalia, Revheim, & Casey, 2001). 특히 McGurk 등(2003)은 개념 형성과 문제 해결능력의 장애가 조현병 환자의 직업 선택과 유지에 영향을 미친다고 주장하였으며, Penadés 등(2010)은 조현병 환자의 집행 기능 향상이 인지 기능 및 사회적 기능을 향상시키기 때문에 집행 기능의 향상을 목표로 하는 집중적인 인지 재활의 필요성을 제안하였다.

조현병 환자를 대상으로 인지 재활을 실시한 국내 연구들은 특정 인지 기능의 향상 보다는 여러 인지 기능의 향상을 목적으로 훈련하거나(조수진, 이선미, 은헌정, 권혁철, 2004), 특정 인지 기능에 대한 집중적 훈련을 하더라도 주의력과 같이 보다 단순한 인지 기능을 훈련하였으나(정월영, 손정락, 2006), 집행 기능과 같이 상위 수준의 인지 기능 훈련에 대한 연구는 아직까지 보고되고 있지 않다. 또한 최근 들어 전산화 인지 재활 프로그램이 개발되어 그 유용성이 주목받고 있는데, 전산화 인지 재활 프로그램은 환자 스스로 실시하고 학습하여 치료자의 개입 시간을 줄여주고 수행 결과에 대한 정확하고 즉각적인 피드백을 제공할 수 있다는 이점을 가지고 있다(Bracy, 1983). 조현병 환자에서 집행 기능의 결함이 두드러진다는 것이 비교적 일관되게 보고되고 있으며 전산화 인지 재활 프로그램의 이점이 강조되고 있는 것에 근거하여, 본 연구는 조현병 환자에게 집행 기능을 훈련하는 전산화 재활 프로그램을 실시하여 집행 기능 재활이 집행 기능을 포함한 인지 기능과 조현병의 증상 및 삶의 질에 어떠한 효과를 미치는지를 알아보고자 하였다.

방 법

연구대상

서울 소재의 사회복귀시설에 거주하거나

www.kci.go.kr

사회복지시설을 이용하는 조현병 환자 30명이 본 연구에 참여하였으며, 모든 대상자들은 정신장애진단 및 통계편람 4판(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders; DSM-IV)에 근거하여 조현병으로 진단을 받은 환자들이었다. 연령이 만 55세 이상이거나 IQ가 70미만인 환자들과 차트 기록에 근거하여 신경학적 장애, 물질 및 알코올 남용, 학습 장애 등의 병력을 가지고 있는 환자들은 연구 대상에서 제외되었다. 30명의 환자들 중 15명은 재활군(남: 7명, 여: 8명), 15명은 통제군(남: 8명, 여: 7명)에 무선할당 되었다. 모든 참가자들은 연구에 참여할 당시 항정신병 약물을 복용하고 있었다. 재활군 중 10명이 비정형성 항정신병 약물을, 4명이 정형성 항정신병 약물을 복용하고 있었으며, 1명이 기타 다른 항정신병 약물을 복용하고 있었다. 통제군의 경우, 9명이 비정형성 항정신병 약물을, 5명이 정형성 항정신병 약물을 복용하고 있었으며 1명이 기타 다른 항정신병 약물을 복용하고 있었다.

재활군은 재활 기간 동안 전산화 집행 기능 재활을 받았고, 통제군은 아무런 처치를 받지 않았다. 두 집단 모두 재활 기간 동안 사회복귀시설 및 사회복지시설에서 실시되는 프로그램(예: 노래교실, 스포츠 프로그램, 요리교실)들에 참여하였으나, 어느 집단도 인지 기능 향상을 목적으로 하는 재활 훈련에 참여하지 않았다. 재활 실시 전, 연구에 관한 내용을 설명한 후, 모든 연구 참가자와 시설 관계자로부터 연구 참가에 관한 동의를 얻었다.

연구도구

집행 기능 재활 프로그램

본 연구에 사용된 전산화 집행 기능 재활 프로그램은 Bracy(1995)가 개발한 인지 재활 프로그램인 PSS CogReHab을 참조하여 국내에서 개발되고 특허를 받은 프로그램이다(유민호, 김은경, 김정대, 주은영, 김명선, 2007). PSS CogReHab은 주의, 기억, 집행 기능 및 시공간 구성 능력을 훈련하는 네 개의 독립된 재활 프로그램으로 구성되어 있고, 각 재활 프로그램은 10개의 하위 프로그램들로 구성되어 있다. 네 개의 재활 프로그램을 한국어로 번역하고, 제시 자극들을 국내 문화에 부합되도록 수정, 개발하였으며(이하 한국형 전산화 인지 재활 프로그램으로 이름함), 국내 프로그램의 개발에는 심리학자와 미디어 컨텐츠 전문가 등이 참여하였다. PSS CogReHab과 동일하게 한국형 전산화 인지 재활 프로그램에도 주의, 시공간 구성 능력, 기억과 집행 기능을 훈련하는 네 개의 훈련이 포함되어 있으며, 이 중 본 연구에서는 집행 기능 훈련 프로그램이 사용되었다. 집행 기능 재활 프로그램은 총 10개의 하위 과제로 구성되어 있으며, 각 과제는 인지 세트 전환 능력/작업 기억, 계획 및 전략 수립/억제 능력, 계획/문제해결력과 추론/인지적 유연성의 훈련을 반복적으로 시행할 수 있도록 고안되었다.

집행 기능 재활 프로그램에 포함된 각 하위 프로그램들에 대한 자세한 설명과 프로그램 내에서 시간 측정이 가능한 과제들의 평균 수행 시간이 표 1에 제시되어 있다. 10개의 하위 과제들 중 “다이아몬드 자리 바꾸기”와 “하노이 타워 게임”이 그림 1에 제시되어 있다.

집행 기능 재활 절차

집행 기능 재활은 재활 프로그램에 대해 체계적인 교육을 받은 임상심리 전공 대학원생

www.kci.go.kr

표 1. 집행 기능 재활 프로그램의 하위 과제

훈련 기능	과 제 명	내 용	평균수행 시간(초)
인지세트 전환/작업기억	두 숫자 합하기	화면에 연속해서 두 숫자가 나타나면, 피검자는 이 숫자들의 합을 계산해야 한다. 그리고 피검자에게 마우스를 클릭하여 계산한 합이 나오도록 화면에 제시된 숫자판의 숫자를 조작하도록 한다. 총 20회 시행 후 종료되며, 0.5초, 0.75초, 1.5초 간격으로 숫자가 제시될 수 있도록 자극 제시 시간 조절이 가능하다.	200
	숫자 합하기	화면에 연속해서 다섯 개의 숫자가 나타나면, 피검자는 이 숫자들의 합을 계산해야 한다. 그리고 피검자에게 마우스를 클릭하여 계산한 합이 나오도록 화면에 제시된 숫자판의 숫자를 조작하도록 한다. 총 20회 시행 후 종료되며, 0.5초, 0.75초, 1.5초 간격으로 숫자가 제시될 수 있도록 자극 제시 시간 조절이 가능하다.	314
	숫자 정렬하기	피검자는 화면에 무작위로 나타나는 숫자들 중 한 숫자를 마우스로 클릭하도록 한다. 숫자를 클릭하면 왼편의 숫자 위치는 바뀌지만 오른편의 숫자는 변화가 없다. 이러한 규칙을 이용하여 왼쪽부터 작은 수에서 큰 수의 순으로 숫자를 정렬한다. 3자리 숫자가 제시되는 보다 쉬운 단계와 5자리 숫자가 제시되는 보다 어려운 단계의 2가지 단계로 구성되어 있으며, 3자리 숫자가 제시되는 쉬운 단계를 연속적으로 10회 이상 성공하면 5자리 숫자가 제시되는 보다 어려운 과제로 난이도 상향 조절할 수 있다.	-
계획 및 전략 수립 /억제	미로찾기	화면에 초록색 상자와 빨간색 상자가 놓인 미로가 제시된다. 피검자에게 미로의 통로를 클릭하여 초록색 상자를 빨간색 상자가 위치한 곳까지 이동시키는 것이 요구된다. 상자는 수직, 수평으로만 이동이 가능하며, 통로 외의 공간을 클릭하면 오반응이 된다.	48
	복잡한 미로찾기	<미로 찾기> 과제와 마찬가지로 미로 안에 초록색 상자와 빨간색 상자가 놓인 화면이 제시되는데, <미로 찾기> 과제의 미로보다 훨씬 더 복잡한 모양의 미로가 제시된다. 피검자에게 미로의 통로를 클릭하여 초록색 상자를 빨간색 상자가 위치한 곳까지 이동시키는 것이 요구된다. 상자는 수직, 수평으로만 이동이 가능하며, 통로 외의 공간을 클릭하면 오반응이 된다.	76
	다이아몬드 자리바꾸기	빨간색 다이아몬드 그룹과 파란색 다이아몬드 그룹의 위치를 바꾸는 과제이다. 피검자는 반짝이는 다이아몬드 중 한 가지를 선택하고, 이동하고자 하는 위치를 선택해야 한다. 다이아몬드는 대각선으로만 이동이 가능하고 다른 다이아몬드를 건너뛸 수 없기 때문에 미리 계획을 세우는 것이 중요하다.	846
계획/ 문제해결	하노이 타워게임	화면에 제시된 세 개의 막대기 중 가장 왼쪽에 위치한 막대의 원반을 하나씩 이동시켜 가장 오른쪽에 위치한 막대에 하노이 타워 모양으로 쌓도록 하는 과제이다. 원반 이동은 마우스 클릭을 통하여 이루어지고, 이동 시 큰 원반 위에 작은 원반이 위치하여야 한다. 기본적으로 3개 원반이 화면에 제시되나, 수행 정도에 따라 4개, 5개로 원반 수의 조절이 가능하며 각 10회씩 연속적으로 수행 성공하면 원반 개수를 한 개씩 늘려 난이도 상향 조절할 수 있다.	107
	색깔 맞추기	화면에 세 개의 회색 구슬이 제시되는데, 구슬 뒤에는 임의의 색이 프로그램에 의해 자동으로 배치된다. 세 개의 색깔 상자에서 한 가지 색을 선택한 뒤 구슬을 선택하면 구슬의 색이 바뀌게 된다. 프로그램이 선택된 색깔과 위치가 맞았는지 바로 알려주기 때문에 피검자는 프로그램의 피드백에 따라 구슬의 색깔을 선택하여야 한다. 최대 10회의 시행이 주어지며, 10회 시행 동안 구슬의 색깔을 모두 맞추지 못하면 수행 실패한다.	-
	복잡한 색깔 맞추기	화면에 다섯 개의 회색 구슬이 제시되는데, 구슬 뒤에는 임의의 색이 프로그램에 의해 자동으로 배치된다. 다섯 개의 색깔 상자에서 한 가지 색을 선택한 뒤 구슬을 선택하면 구슬의 색이 바뀌게 된다. 최대 15회의 시행이 주어지며, 15회 시행 동안 구슬의 색깔을 모두 맞추지 못하면 수행 실패한다.	-
추론/인지적 유연성	다른 것 찾기	화면에 네 개의 그림이 제시되는데, 이 중 세 개는 유사한 개념이나 형태, 또는 수리적 속성 등의 공통점을 갖는다. 피검자에게 다른 특징을 가진 한 가지 그림을 찾아 마우스로 클릭하도록 한다. 20회의 시행이 주어지며, 20개 시행을 모두 맞추어야 성공한다. 잘못 선택하는 경우 시행이 종료된다.	-

www.kci.go.kr

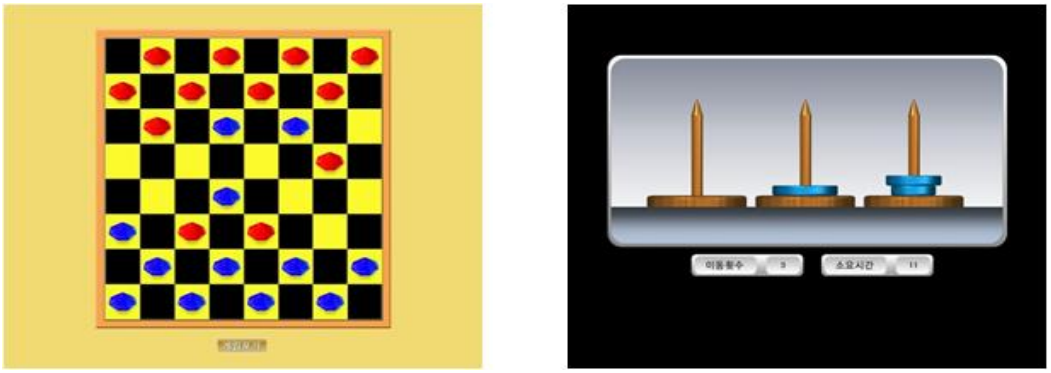

그림 1. 집행 기능 재활 프로그램의 예
(왼쪽: 다이아몬드 자리 바꾸기 오른쪽: 하노이 타워 게임)

이 실시하였으며, 시설의 조용한 방에서 컴퓨터를 이용하여 환자와 개별적으로 실시되었다. 치료자는 매 회기마다 환자에게 재활 프로그램에 대해 설명하였고, 재활 당일 환자의 수행 정도에 따라 과제 난이도를 조절하였다. 쉬운 과제에서 90%의 반응 정확률을 보이면 보다 더 어려운 과제를 실시하였으며, 환자의 수행이 향상되면 점차 난이도를 높였다. 한 과제 내에서 자극 제시 시간 조절이 가능한 과제(두 숫자 합하기, 숫자 합하기)나 제시되는 자극의 개수 조절이 가능한 과제(숫자 정렬하기, 하노이 타워 게임)의 경우, 수행이 연속적으로 5회 이상 성공하면 자극 제시 시간을 줄이거나 자극 개수를 늘리는 등의 난이도를 상향 조절하였으며, 5회 이상 수행을 성공하지 못한 경우에는 보다 쉬운 난이도의 수행을 반복하였다. 과제 간 난이도의 상, 하가 구분되는 과제(두 숫자 합하기와 숫자 합하기, 미로찾기와 복잡한 미로찾기, 색깔 맞추기와 복잡한 색깔 맞추기)의 경우, 보다 쉬운 난이도의 과제(두 숫자 합하기, 미로찾기, 색깔 맞추기)에서 연속적으로 10회 이상 수행 성공하면 보다 어려운 난이도의 과제(숫자 합하기, 복잡한 미로찾기, 복잡한 색깔 맞추기)로 난이도를 상향 조정하여 실시하였다.

무선적으로 선정된 두 집단 중 재활군에게는 일주일에 3회 각 45분씩 6주에 걸쳐 총 18회의 재활이 실시되었다. 통제군은 재활군이 재활을 받는 동안에는 아무런 처치도 받지 않았으나, 연구가 끝난 후 지원자에 한하여 재활을 실시하였다(waiting-list control group). 재활군과 통제군 모두에게 재활 전과 후에 신경심리검사, 임상 증상 측정 및 삶의 질 평가가 실시되었다. 재활 전과 후에 시행된 검사의 실시는 재활에 참여하지 않은 다른 대학원생들에 의하여 이루어졌으며, 이 대학원생들에게는 환자가 어느 집단에 속하였는지에 대한 정보가 제공되지 않았다.

임상검사

집행 기능, 주의, 기억 등의 인지 기능을 평가하기 위하여 본 연구에서 사용한 신경심리검사는 다음과 같다.

www.kci.go.kr

위스콘신 카드분류 검사(Wisconsin Card Sorting Test: WCST)

WCST는 범주에 따라 카드를 분류하는 것을 계획하고 그 계획을 집행하며 또 집행된 결과가 옳은지 옳지 않은지를 피드백에 근거하여 검증하는 등의 일련의 인지 과정을 요구하는 검사로서, 특히 추상적 개념형성과 문제해결 능력 등을 포함하는 집행 기능의 평가에 유용한 검사이다. Heaton(1981)이 제안한 채점 방법에는 총 정반응수, 총 오반응수, 보속 반응수, 보속 오반응수, 보속 오반응 백분율, 비보속 오반응수, 완성범주수 등이 포함되지만 본 연구에서는 조현병 환자가 특히 저하된 수행을 보이는 것으로 보고되는 총 오반응수, 보속 오반응수와 완성범주수만을 분석에 포함시켰다(Kim et al., 2003; Ritter, Meador-Woodruff & Dalack, 2004).

스트룹 검사(Stroop Color-Word Test)

스트룹 검사는 상황에 따라 기존의 습관적 반응을 억제하고 변화된 요구사항에 맞게 인지 세트를 변환하는 능력을 측정한다(Lezak, Howieson, & Loring, 2004; Stroop, 1935). 검사는 세 가지 조건(단어, 색채, 단어-색채 조건)으로 이루어져 있는데, 단어 조건에서는 검정색 잉크로 인쇄된 색채명 읽기, 색채 조건에서는 빨강, 파랑, 초록색으로 인쇄된 'XXXX'의 잉크색명 읽기, 색채-단어 조건에서는 색채를 의미하는 단어가 다양한 잉크색으로 인쇄되어 있으며, 피검자에게 단어가 아닌 잉크색에 반응하는 것이 요구된다(Golden & Freshwater, 2002). 색채를 의미하는 영어 단어를 한국어로 번역하여 제시하였으며, 각 조건의 실시와 채점은 Golden과 Freshwater(2002)가 제안한 방식에 따라 이루어졌는데, 즉 각 조건은 45초 동안 시행되었고 이 시간 동안의 정반응수를 채점하였다.

선로 잇기 검사(Train Makling Test: TMT)

선로 잇기 검사는 통제 주의, 시각적 탐색 및 운동 기능 등을 측정하는 검사로(Reitan, 1958), part A와 part B로 구성되어 있다. Part A는 1에서 25까지의 숫자를 순서대로 연결하는 것이 요구되는 한편, Part B는 숫자와 철자를 번갈가가며 연결하는 것이 요구된다(예: 1-A-2-B-...). 본 연구에서는 원본에서 제시되는 Part B의 알파벳을 한글 철자(가, 나, 다...)로 바꾸어 사용하였고, Reitan(1992)이 제안한 실시 방법을 한국어로 번안하여 사용하였으며 채점에는 오반응수 및 반응 시간이 포함되었다.

숫자 외우기(Digit Span Forward & Backward)

한국형 웩슬러 성인용 지능 검사(K-WAIS)의 소검사 중 하나로, 작업 기억을 측정한다. 검사는 바로 따라외우기 7문항과 거꾸로 따라외우기 7문항으로 구성되어있으며, 바로 따라외우기 조건에서는 검사자가 불러주는 일련의 숫자들을 순서대로 따라 말하는 것이 요구되는 한편 거꾸로 따라외우기는 검사자가 불러주는 숫자들을 역순으로 따라 말하는 것이 요구된다. 채점은 바로 따라외우기와 거꾸로 따라외우기의 정반응수를 중심으로 이루어졌다.

Rey 도형 검사(Rey-Osterrieth Complex Figure Test: RCFT)

RCFT는 시공간 구성 능력, 시각 기억, 조직화 기술 등을 평가한다(Shorr, Delis, & Massman, 1992). RCFT는 모사 단계, 즉각적 회상 단계(모사 실시 3분 후)와 지연 회상 단계(모사 실

www.kci.go.kr

시 30분 후)로 실시되었으며, 채점은 모양 정확성과 위치를 기준으로 Meyers와 Meyers(1995)가 제시한 채점 기준에 따라 이루어졌다.

한국판-캘리포니아 언어 학습 검사 (Korean-California Verbal Learning Test: K-CVLT)

K-CVLT는 언어 학습 능력, 언어 기억 및 언어적 조직화 전략 등을 평가하는 검사(김정기, 강연욱, 1999)로, 즉각 자유 회상, 단기 및 장기 자유 회상, 단기 및 장기 단서 회상, 재인 등으로 구성되어 있다. 4개의 범주로 분류 가능한 16개의 단어(A 목록)를 불러주고 1-5차에 걸쳐 자유 회상을 하게 한 뒤, 간섭 목록(B 목록)의 단어들을 불러주고 이를 회상하도록 한다. 이후 A 목록에 대한 단기 지연 자유 회상 및 단기 지연 단서 회상이 실시되며 20분 후에 A 목록에 대한 장기 지연 자유 회상 및 장기 지연 단서 회상과 재인이 실시된다. 본 연구에서는 1-5회에 걸친 A 목록 자유회상 반응, 회상률과 재인률을 분석에 포함하였다.

한국판 웩슬러 성인용 지능검사(Korean Wechsler Adult Intelligence Scale: K-WAIS)

지능 지수를 추정하기 위하여 K-WAIS(염태호, 박영숙, 오경자, 김정규, 이영호, 1992)의 11개 소검사들 중 어휘, 산수, 토막짜기와 차례 맞추기를 포함하는 단축형 지능검사를 실시하였다(Silverstein, 1989).

양성-음성 증상 척도(The Positive and Negative Syndrome Scale: PANSS)

조현병 환자의 임상 증상을 측정하기 위하여 PANSS(Kay, Fizbein, & Opler, 1987)를 이중서 등(2002) 등이 번안한 것을 사용하였다. 이 척도는 음성 증상(10문항), 양성 증상(5문항), 흥분 증상(5문항), 우울 증상(5문항), 인지 기능 및 기타 증상(5문항)의 5개 요인으로 분류되는 총 30문항으로 구성되어 있다(Kay & Sevy, 1990). PANSS의 실시 및 채점은 이에 대하여 충분히 훈련을 받은 임상심리학 전공의 두 대학원생에 의해 이루어졌으며 채점자간 일치도는 r = .90이었다.

조현병 환자의 삶의 질 척도(Schizophrenia Quality of Life Scale: SQLS)

조현병 환자의 삶의 질을 측정하기 위하여 SQLS(Wilkinson et al., 2000)를 김진훈, 임선진, 민성길, 김승업과 손소정(2006)이 번안한 것을 사용하였다. 이 척도는 최근 일주일간의 경험에 관한 33개의 문항으로 구성된 리커트 척도로, 환자는 각 문항 당 '그런 경우가 전혀 없었다(0점)'부터 '항상 그러하였다(4점)'까지의 다섯 개의 반응 중 하나에 반응해야 한다. 각 문항의 점수를 합한 총점을 100점 만점의 점수로 환산하여 평가하며, 환산 점수가 낮을수록 환자의 삶의 질이 높음을 의미한다.

자료 분석

집행 기능 재활이 조현병 환자의 인지 기능에 미치는 효과는 재활 전과 후에 실시된 신경심리검사 점수에서의 두 집단 간의 차이를 통하여 살펴보았다. 이를 위하여 재활 전과 후를 집단 내 변인으로 하고, 집단(재활군과 통제군)을 집단 간 변인으로 하는 반복측정 변량분석 혼합설계(repeated measure ANOVA, mixed design)가 사용되었다. 또한 집행 기능 재활이 임상 증상의 완화와 삶의 질 향상에 미친 효과를 알아보기 위하여 재활 전과 후에

www.kci.go.kr

실시된 PANSS와 SQLS 점수를 반복측정 변량분석, 혼합설계로 분석하였다. 주 효과 및 상호작용 효과가 관찰될 경우 효과의 근원을 밝히기 위해 t 검증 및 대응표본 t 검증이 실시되었다. 자료 분석에는 SPSS 18.0 version이 사용되었다.

결 과

인구통계학적 특성

재활군과 통제군의 인구통계학적 특성은 표 2에 기술되어 있다. 두 집단은 연령, 교육연한과 지능에서 유의한 차이가 없었으며, 유병기간과 발병연령에서도 유의한 차이를 보이지 않았다. 이에 덧붙여서 PANSS의 음성 증상, 양성 증상, 흥분 증상, 우울 증상과 인지 기능 및 기타 증상에서도 두 집단이 유의한 차이를 보이지 않았다.

신경심리검사

재활군과 통제군의 전산화 집행 기능 재활을 받기 전과 후의 신경심리검사 수행 결과가 표 3에 기술되어 있다. 재활군과 통제군은 재활을 받기 전에 실시한 신경심리검사에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 집행 기능 재활을 실시하기 전의 두 집단의 인지 기능 수준에 차이가 없었다는 것을 시사한다.

집행 기능을 평가하기 위하여 실시된 WCST의 경우, 오반응수에서 재활 전/후 X 집

표 2. 재활군과 통제군의 인구통계학적 특성

	재활군 (n = 15)	통제군 (n = 15)	t
	평균(표준편차)	평균(표준편차)	
연령(년)	38.40(8.59)	42.40(7.32)	-1.37
교육연한(년)	13.47(2.07)	13.53(2.99)	-0.07
지능지수	101.20(12.01)	101.00(13.84)	0.04
유병기간(년)	14.80(6.41)	18.27(8.00)	-1.31
발병연령(년)	24.80(7.07)	24.53(5.28)	0.12
PANSS			
음성증상	25.80(5.57)	26.73(5.95)	-0.44
양성증상	16.00(3.95)	16.53(3.34)	-0.40
흥분증상	12.40(2.26)	12.47(3.00)	-0.07
우울증상	13.53(2.64)	13.07(2.94)	0.46
인지기능 및 기타 증상	15.33(3.22)	15.27(2.12)	0.07

PANSS: The Positive and Negative Syndrome Scale

t 의 자유도(df) = 28

www.kci.go.kr

표 3. 재활군, 통제군의 재활 전과 후의 신경심리검사의 수행

	재활군(n = 15)			통제군(n = 15)			F 주효과 집단	F 주효과 재활 전/후	F 상호작용효과 재활 전/후 ×집단
	재활 전	재활 후	t	재활 전	재활 후	t			
WCST									
오반응수	59.47(20.19)	43.00(24.94)	3.65**	48.07(30.54)	48.27(32.82)	-0.03	0.11	3.86	4.05*
보속 오반응수	38.60(18.86)	26.40(26.67)	2.90*	34.13(28.66)	37.53(32.08)	-0.59	0.15	1.53	4.79*
완성범주수	3.40(1.96)	4.33(1.80)	-2.61*	3.20(2.43)	3.67(2.50)	-0.96	0.34	5.37*	0.60
Stroop test(오반응수)									
단어조건	.33(.72)	.07(.26)	1.47	.20(.41)	.20(.56)	0.00	0.00	1.00	1.00
색채조건	.13(.35)	.07(.56)	0.56	.60(1.12)	.27(.59)	1.00	3.87	1.28	0.57
단어-색채조건	.33(.62)	.07(.26)	2.26*	.20(.41)	.20(.41)	0.00	0.00	3.03	3.03
TMT									
part A(오반응수)	.27(.59)	.13(.35)	0.81	.07(.26)	.07(.26)	0.00	1.60	0.48	0.48
part B(오반응수)	1.20(1.21)	1.07(1.49)	0.33	1.27(1.91)	.73(1.91)	1.52	0.06	1.57	0.57
part A(반응시간:ms)	50.00(15.70)	47.13(14.79)	0.74	51.33(14.60)	46.53(12.39)	1.76	0.01	3.14	0.20
part B(반응시간:ms)	130.47(55.30)	131.13(68.02)	-1.0	157.07(106.11)	143.20(117.46)	1.34	0.36	1.14	1.38
숫자외우기									
바로따라외우기	8.07(2.74)	9.20(2.57)	-3.70**	7.93(2.60)	7.87(2.56)	0.24	0.62	6.52*	8.25**
거꾸로따라외우기	4.73(1.16)	6.07(2.15)	-2.43*	6.20(2.40)	5.60(2.10)	1.60	0.59	1.22	8.45**
RCFT									
모사	20.33(5.96)	27.87(4.83)	0.89	25.57(5.29)	27.57(4.87)	-1.52	1.60	0.06	2.72
즉시회상	10.77(5.95)	14.97(6.19)	-4.26**	9.90(6.02)	11.60(5.27)	-1.19	1.13	11.59*	2.08
지연회상	11.10(5.56)	15.50(7.33)	-4.33**	9.83(4.85)	12.03(5.22)	-1.97	1.42	19.10***	2.12
K-CVLT									
A목록1-5차	45.73(12.67)	55.47(12.02)	-5.31***	40.20(14.14)	48.60(13.64)	-4.55***	1.80	48.61***	0.26
회상률	73.27(22.07)	83.67(10.12)	-2.49*	66.47(24.92)	75.53(15.89)	-2.11	1.40	10.53**	0.05
재인률	92.33(5.31)	95.60(4.75)	-2.62*	92.72(6.69)	96.53(3.31)	-2.80*	0.07	14.64**	0.26

WCST: Wisconsin Card Sorting Test, TMT: Trail Making Test, RCFT: Rey-Osterrieth Complex Figure Test, K-CVLT: Korean-California Verbal Learning Test

( ) 표준편차, ***p<.001, **p<.01, *p<.05, t: 각 집단의 재활 전/후, t 의 자유도(df) = 14, 집단 주효과, 재활 전/후 주효과, 재활 전/후 X 집단 주효과의 자유도(df) = 1

www.kci.go.kr

단 상호작용 효과가 관찰되었다, $F(1, 28) = 4.05$, $p < .05$, $\eta^2 = .13$. 즉, 재활군에서는 재활 전에 비해 재활 후 오반응수가 유의하게 감소한 반면, $t(14) = 3.65$, $p < .01$, 통제군에서는 이러한 감소가 관찰되지 않았다, $t(14) = -0.03$, *ns*. 또한 보속 오반응수에서 재활 전/후 X 집단 상호작용 효과가 관찰되었다, $F(1, 28) = 4.79$, $p < .05$, $\eta^2 = .04$ 즉, 재활군에서는 재활 전에 비하여 재활 후 보속 오반응수가 유의하게 감소하였으나, $t(14) = 2.90$, $p < .05$, 통제군에서는 보속 오반응수의 감소가 관찰되지 않았다, $t(14) = -0.59$, *ns*. WCST의 완성범주수에서는 재활 전/후 효과가 관찰되었으며, $F(1, 28) = 5.37$, $p < .05$, 두 집단 모두 재활 전에 비하여 재활 후에 완성범주수가 유의하게 증가하였다. 그러나 재활 전/후 X 집단 상호작용 효과는 관찰되지 않았다.

작업 기억을 평가하기 위하여 실시된 숫자 외우기 검사의 바로 따라외우기 조건에서 재활 전/후 효과와 재활 전/후 X 집단 상호작용 효과가 관찰되었다, $F(1, 28) = 6.52$, $p < .05$, $F(1, 28) = 8.25$, $p < .01$, $\eta^2 = .23$. 재활군과 통제군 모두 재활 전에 비해 재활 후에 바로 따라외우기 수행이 향상되었으나, 상호작용 결과를 분석한 결과 재활 후 재활군의 수행이 유의하게 향상된 반면, $t(14) = -3.70$, $p < .01$, 통제군에서는 수행 향상이 유의하지 않았다, $t(14) = 0.24$, *ns*. 거꾸로 따라외우기 조건에서도 재활 전/후 X 집단 상호작용 효과가 관찰되었다, $F(1, 28) = 8.45$, $p < .01$, $\eta^2 = .23$. 즉, 재활군은 재활 전에 비해 재활 후에 수행이 향상되었으나, $t(14) = -2.43$, $p < .05$, 이러한 향상이 통제군에서는 관찰되지 않았다, $t(14) = 1.60$, *ns*.

시공간 구성 기억 및 시각 기억을 평가하기 위하여 실시된 Rey 도형 검사의 모사 단계에서는 재활 전/후 효과 및 재활 전/후 X 집단 상호작용 효과는 관찰되지 않았다. 반면, 즉시 회상 단계와 지연 회상 단계에서 재활 전/후 효과가 관찰되었다, $F(1, 28) = 11.59$, $p < .05$, $F(1, 28) = 19.10$, $p < .001$. 즉, 재활군과 통제군 모두 재활 전에 비해 재활 후 Rey 도형 검사의 즉시 회상과 지연 회상 점수가 향상되었다. 그러나 즉시 회상과 지연 회상 단계에서 재활 전/후 X 집단 상호작용 효과는 관찰되지 않았다.

언어 기억의 평가를 위하여 실시된 K-CVLT의 경우, A목록 1-5차 시행, 회상률, 재인률에서 재활 전/후 효과가 관찰되었으나, $F(1, 28) = 48.61$, $p < .001$, $F(1, 28) = 10.53$, $p < .01$, $F(1, 28) = 14.64$, $p < .01$, 재활 전/후 X 집단 상호작용은 모두 유의하지 않았다. 즉, A목록 1-5차 시행, 회상률, 재인률에서 재활군과 통제군 모두 재활 전에 비하여 재활 후 수행이 향상되었다.

선택적 주의력 및 인지적 억제 능력을 평가하기 위하여 실시한 Stroop 검사와 정신운동성 속도 및 분리 주의를 평가하기 위하여 실시한 TMT 검사에서는 재활 전/후 효과 및 재활 전/후 X 집단 상호작용 효과가 관찰되지 않았다.

임상 증상

재활군과 통제군의 집행 기능 재활 전과 후의 PANSS 점수가 표 4에 기술되어 있다. 집행 기능 재활 전에 실시한 PANSS의 음성 증상 점수, 양성 증상 점수, 흥분 증상 점수, 우울 증상 점수와 인지 기능 및 기타 증상 점수에서 재활군과 통제군 간의 유의한 차이가 없었다. 이는 집행 기능 재활을 실시하기 전에 재

www.kci.go.kr

표 4. 재활군과 통제군의 집행 기능 재활 전과 후의 PANSS 점수

	재활군(n = 15)			통제군(n = 15)			F	F	F
	재활 전	재활 후	t	재활 전	재활 후	t	주효과 집단	주효과 재활 전/후	상호작용 효과 재활 전/후 ×집단
PANSS									
음성증상	25.80(5.57)	24.27(4.10)	1.53	26.73(5.95)	25.33(4.89)	1.03	0.35	3.03	0.01
양성증상	16.00(3.95)	16.60(4.70)	-0.71	16.53(3.34)	15.73(3.47)	1.60	0.02	0.04	2.02
흥분증상	12.40(2.26)	11.87(2.90)	0.75	12.47(3.00)	11.93(1.75)	0.89	0.01	1.30	0.00
우울증상	13.53(2.64)	12.27(1.98)	2.35	13.07(2.94)	12.13(2.39)	3.29	0.12	13.05*	0.03
인지기능 및 기타 증상	15.33(3.22)	14.47(2.42)	1.53	15.27(2.12)	15.47(2.42)	-0.36	0.30	0.71	1.81

PANSS: The Positive and Negative Syndrome Scale

( ) 표준편차, *p<.05

t: 각 집단의 재활 전/후, t의 자유도(df) = 14, 집단 주효과, 재활 전/후 주효과, 재활 전/후 X 집단 주효과의 자유도(df) = 1

활군과 통제군 환자들의 조현병 증상의 심각도에 차이가 없었다는 것을 의미한다.

집행 기능 재활 후 실시한 PANSS 결과, 우울 증상에서 재활 전/후 효과가 관찰되었다, $F(1, 28) = 13.05$, $p < .05$. 즉, 재활군과 통제군 모두 재활 전에 비하여 재활 후에 PANSS의 우울 증상 점수의 감소를 보였다. 음성 증상, 양성 증상, 흥분 증상, 인지 기능 및 기타 증상에서 재활 전/후 및 재활 전/후 X 집단 상호작용 효과가 관찰되지 않았다.

삶의 질

표 5는 집행 기능 재활을 받기 전과 후의 재활군과 통제군의 SQLS 수행 결과를 기술하고 있다. SQLS 분석 결과, 재활 전/후 효과 및 재활 전/후 X 집단 상호작용 효과가 관찰되지 않았다. 즉, 집행 기능 재활 전에 실시한 SQLS의 점수에서 재활군과 통제군 간에 유의한 차이가 없었으며, 집행 기능 재활 후 실시한 SQLS 점수에서도 두 집단 간의 유의미한 차이가 관찰되지 않았다.

표 5. 재활군과 통제군의 집행 기능 재활 전과 후의 SQLS 점수

	재활군(n = 15)			통제군(n = 15)			F	F	F
	재활전	재활후	t	재활전	재활후	t	주효과 집단	주효과 재활 전/후	상호작용효과 재활 전/후 ×집단
SQLS	32.00(18.78)	35.99(15.31)	-0.92	24.27(11.19)	24.39(16.55)	-0.04	3.63	0.59	0.53

SQLS : Schizophrenia Quality of Life Scale

( ) 표준편차

t: 각 집단의 재활 전/후, t의 자유도(df) = 14, 집단 주효과, 재활 전/후 주효과, 재활 전/후 X 집단 주효과의 자유도(df) = 1

www.kci.go.kr

논 의

본 연구는 전산화 집행 기능 재활이 조현병 환자의 집행 기능을 비롯한 인지 기능의 향상, 임상 증상의 완화와 삶의 질 향상에 효과적인지를 알아보고자 하였다. 그 결과, 전산화 집행 기능 재활을 받은 재활군은 재활 후 WCST의 오반응 및 보속 오반응수의 유의한 감소와 숫자 외우기 검사에서 유의한 향상을 보였으나 통제군에서는 이러한 수행 향상이 관찰되지 않았다.

재활 실시 전, 재활군과 통제군은 인지 기능 및 지적 수준에서 유의한 차이를 보이지 않았고, 두 집단 모두 평균 수준의 지적 능력을 보였다. 일반적으로 조현병 환자의 경우, 지능지수가 정상인에 비하여 낮은 것으로 알려져 있다(Goldberg, Karson, Leleszi, & Weinberger, 1988; Seidman, Buka, Goldstein, & Tsuang, 2006). 높은 지능지수가 조현병의 예후에 있어서 보호적 요인(protective factor)이 될 수 있으나(Seidman, Cassens, Kremen & Pepple, 1992), 지능지수가 평균 수준인 조현병 환자들에서도 인지 기능의 손상이 관찰됨이 보고되고 있다(Crawford, Obonswain, & Bremner, 1993; Weickert, Goldberg, Gold, Bigelow, & Egan, 2000). 예를 들어, 지능지수가 평균인 조현병 환자 집단과 평균 이하인 조현병 환자 집단, 정상 통제 집단의 인지 기능을 비교한 Kremen, Larry, Seidman, Faraone과 Tsuang(2001)은 지능지수가 평균 수준인 조현병 환자들에서도 인지 기능의 장애가 관찰되며, 특히 집행 기능의 결함이 가장 두드러짐을 보고하였다. 따라서 지능지수가 평균인 조현병 환자에서도 인지 기능의 장애, 특히 집행 기능의 장애가 관찰되므로 집행 기능의 향상을 위한 집중적이고 체계적인 치료적 접근이 필요하다.

재활 후 실시한 WCST에서 재활군의 수행이 유의하게 향상된 반면 통제군에서는 이러한 향상이 관찰되지 않았다. 즉, 집행 기능 재활을 받은 재활군만이 재활 후 유의한 오반응 및 보속 오반응수의 감소를 보였는데, 이러한 결과는 인지 재활 후 집행 기능의 향상을 보고한 선행 연구들의 결과와 일치한다(d'Amato et al., 2011; Greig, Zito, Wexler, Fiszdon, & Bell, 2007; Penadés et al., 2006). WCST는 추론 능력(Eling, Derckx, & Maes, 2008; Heaton, Chelune, Talley, Jay, & Curtis, 1993), 인지적 유연성(Heaton et al., 1993) 및 상황 변화에 따른 적절한 전략 변경 능력(Lezak et al., 2004)을 측정하는데 민감한 신경심리검사이다. 조현병 환자들의 WCST 수행을 살펴본 연구들은 환자들의 수행 저하를 일관되게 보고하고 있는데(Everett, Lavoie, Gagnon, & Gosselin, 2001; Fey, 1952; Van der Does & Van den Bosch, 1992), 특히 조현병 환자군이 정상통제군에 비하여 유의하게 많은 보속 오반응을 보이는 것으로 보고되고 있다(Kongs, Thompson, & Heaton, 2000; Polgár, Réthelyi, Bálint, Komlósi, Czobor, & Bitter, 2010; Rossi, Arduini, Daneluzzo, Bustini, Prosperini, & Stratta, 2000). 이는 조현병 환자군에서 인지적 유연성(Morice, 1990)과 인지 세트를 전환하는 능력(Wobrock, Ecker, Scherk, Schneider-Axmann, Falkai, & Gruber, 2009)의 결함이 나타난다는 것을 시사한다. 따라서 재활 이후 재활군에서 보속 오반응수의 유의한 감소가 관찰된 본 연구의 결과는 전산화 집행 기능 재활이 조현병 환자의 인지적 유연성과 피드백에 따른 전략 변경 능력의 향상에 효과적임을 시사한다.

전산화 집행 기능 재활을 받은 조현병 환자

www.kci.go.kr

들이 재활을 받지 않은 환자들과 달리 재활 후에 실시한 숫자 외우기 검사의 바로 따라외우기와 거꾸로 따라외우기 검사 모두에서 유의하게 향상된 수행을 보였다. 숫자 외우기 검사는 웩슬러 성인용 지능검사(WAIS)를 구성하는 소검사 중 하나로, 주의 및 작업 기억의 평가에 널리 사용되고 있으며 연속적으로 제시되는 정보들을 언어적 부호화(verbal coding)를 사용하여 파지(maintenance)하고 이를 회상(recall)하는 능력(Rudel & Denckla, 1974)과 연속적으로 제시되는 정보들을 조작하여 이를 회상하는 능력(Groeger, Field, & Hammond, 1999; Lezak, 1995)을 반영한다. 전산화 집행 기능 재활을 받은 조현병 환자들이 재활 후 숫자 외우기 검사 수행의 향상을 보였다는 결과는 본 연구에서 실시된 전산화 집행 기능 재활이 작업 기억에 긍정적인 효과가 있음을 시사한다. 이러한 결과는 인지 재활을 받은 재활군이 통제군에 비하여 작업 기억이 유의하게 향상되었음을 보고한 Kurtz, Seltzer, Shagan, Thime과 Wexler(2007)의 연구 결과와도 일치한다.

조현병 환자들의 작업 기억을 살펴본 연구들은 환자들에서 작업 기억의 결함이 관찰된다는 것을 보고하고 있다(Lee & Park, 2005; Silver, Feldman, Bilker, & Gur, 2003). 작업 기억은 주어진 정보를 일시적으로 파지하고 이를 조작하는 인지 능력으로 정의된다(Baddeley, 1992). 따라서 집행 기능 재활 후 통제군에 비해 재활군에서 숫자외우기 과제의 바로 따라외우기와 거꾸로 따라외우기 수행 모두에서 유의한 수행 향상이 관찰된 본 연구의 결과는 집행 기능 재활이 조현병 환자의 정보의 파지 능력과 조작 능력, 즉 작업 기억 능력의 향상에도 영향을 미쳤다는 것을 시사한다. 이러한 결과는 Reeder 등(2004)이 조현병 환자들을 집행 기능의 향상을 목표로 인지교정 훈련을 실시한 집단과 직업 재활을 받은 비교 집단, 어떠한 훈련도 받지 않은 통제 집단의 세 집단으로 나누어 신경심리검사의 수행을 비교한 결과, 인지교정 훈련 집단이 비교 집단과 통제 집단에 비해 WCST와 숫자외우기 검사에서 유의미한 수행 향상을 나타냈다는 선행 연구 결과와도 일치한다.

집행 기능은 비록 현재까지 명확하게 정의되지 못하고 있지만 다양한 기능, 즉 계획 수립, 의사를 결정하고 행동에 옮기는 능력, 피드백에 근거하여 생각이나 계획을 전환하는 능력, 과제를 완수하는 능력과 불필요한 행동 및 사고를 억제하는 능력, 작업 기억 등을 포함하는 상위 인지 기능이다(Dawson & Guare, 2004). 본 연구에서 재활 효과가 WCST와 숫자외우기의 수행에 반영된 결과는 본 연구에서 사용된 집행 기능의 재활 프로그램이 집행 기능을 구성하는 다양한 기능, 즉 피드백의 활용, 인지적 유용성 및 작업 기억의 향상에 효과적이라는 것을 시사한다. 특히 최근 조현병 환자의 집행 기능 재활에 관한 연구들을 리뷰한 Kluwe-Schiavon, Sanvicente-Vieira, Kristensen과 Grassi-Oliveira(2013) 역시 집행 기능 재활이 조현병 환자의 집행 기능을 포함한 다양한 인지 기능의 향상에 효과적이며, 이 효과가 장기적으로 유지되는 것을 보고하였다. 이러한 결과는 조현병의 치료에 집행 기능의 재활이 포함되어야 함을 시사한다.

선택적 주의력과 억제 능력을 평가하기 위하여 실시한 Stroop과 정신운동성 속도 및 분리 주의를 평가하기 위하여 실시한 TMT에는 재활의 효과가 반영되지 않았다. WCST와 마찬가지로 Stroop 단어-색채 조건과 TMT part B 수행에 이전의 인지 도식을 억제하고 인지 세

www.kci.go.kr

트를 유연하게 전환하는 능력(set-shifting)이 요구된다(Oliver-Souza et al., 2002; Spreen & Strauss, 1998). 재활 후 통제군에 비하여 재활군의 WCST 수행이 유의하게 향상된 반면, Stroop과 TMT에서는 이러한 수행 향상이 관찰되지 않았는데, 이는 범주가 변화할 때마다 지시사항에 따라 수동적으로 전략을 변경시키는 WCST와 달리 Stroop 단어-색채 조건과 TMT part B 수행을 위해서는 보다 능동적인 세트 전환 능력이 필요하기 때문에 재활의 효과가 과제 수행에 반영되지 않았을 수 있을 것으로 여겨진다.

또한 시각 기억을 평가하는 Rey 도형 검사의 즉각적 회상 및 지연 회상과 언어 기억을 평가하는 K-CVLT의 경우 두 집단 모두 재활 전에 비해 재활 후에 수행이 향상되었다. 즉, 집행 기능 재활의 효과가 기억력의 향상에까지 일반화되지는 않았고, 훈련 전에 비해 훈련 후 재활군과 통제군 모두 수행이 향상되는 연습 효과만 관찰되었는데, 이러한 결과는 인지 재활을 받은 조현병 환자군이 어떠한 처치도 받지 않은 통제군에 비해 재활 후 언어 기억과 시각 기억 능력이 유의하게 향상된 선행 연구 결과와 일치하지 않는다(Burda, Starkey, Dominguez, & Vera, 1994; Greig, et al., 2007). 선행 연구에 사용된 전산화 인지 재활 프로그램이 주의/집중, 기억, 시공간/시운동 기술과 개념화 등을 포함한 다양한 인지 모듈을 종합적으로 훈련시키는 프로그램인 반면, 본 연구에서는 집행 기능만을 집중적으로 훈련시켰기 때문에 기억 검사에서 재활 효과가 관찰되지 않았을 수 있다.

집행 기능 재활 후 실시한 PANSS에서 재활군이 유의한 증상 완화를 보이지 않았다. 이러한 결과는 인지 재활이 조현병의 음성 증상 및 일반 병리의 감소에 효과적이라고 보고한 선행 연구들의 결과와 일치하지 않는다(박윤정, 윤탁, 김명선, 2005; 장희진, 김명선, 2011; Bellucci et al., 2003). 본 연구의 재활군의 평균 유병 기간이 약 14년으로, 만성 환자들이며 지속적인 약물치료를 받고 있음을 감안할 때, 18회기의 훈련 기간이 임상 증상 완화에 영향을 미치기 어려웠던 것으로 여겨진다. 또한 인지 재활이 조현병 환자의 인지 기능의 향상에는 효과적인 반면, 임상 증상의 완화에는 효과적이지 않다는 연구 결과(Bark et al., 2003; Penadés et al., 2006)에 근거하여 임상 증상과 인지 기능이 서로 다른 경로 혹은 체계에 근거하고, 서로 관련성이 없다는 주장이 제기되고 있다(Hughes et al., 2003). 따라서 집행 기능 재활이 인지 기능의 향상을 목표로 하여 실시된 훈련 과정이고, 또 인지 기능과 임상 증상이 비교적 서로 관련되어 있지 않기 때문에 인지 기능 향상에는 효과적이었지만, 임상 증상의 완화에는 효과가 없었던 것으로 여겨진다.

집행 기능 재활 후에 실시된 SQLS에서도 재활군이 유의한 수행 향상을 보이지 않았다. SQLS는 조현병 환자의 생활 전반에 대한 질문, 즉 임상 증상, 건강, 기분 및 대인관계 등에 관한 질문들로 구성된다. 본 연구에서 집행 기능 재활 전과 후에 실시한 SQLS에서 유의한 점수 차가 관찰되지 않은 것은 조현병 환자의 삶의 질 향상에 집행 기능 재활의 효과가 반영되지 않은 것으로 여겨진다. 또한 환자의 삶의 질과 같은 보다 복합적인 요인의 향상은 인지 기능의 향상만으로는 이루어지지 않는다는 주장(Wykes et al., 2007)에 따라, 환자의 삶의 질 향상을 위하여 인지적 측면 외에도 다양한 측면에 중점을 둔 연구들이 필요

www.kci.go.kr

할 것으로 여겨진다.

본 연구의 제한점을 살펴보면 첫째, 연구에 참여한 환자들의 수가 각 집단 당 15명으로, 적은 표본의 수로 인하여 연구 결과를 일반화 시키기에 다소 제한이 있다. 둘째, 시설 입소 기록 및 병력 챠트를 통해 환자들의 진단(조현병)을 확인하고, 이에 대한 세부적 정보를 얻기 위해 PANSS를 실시하였으나, 연구 실시 전 정신과 전문의에 의한 확진이 이루어지지 못하였다는 제한점이 있다. 셋째, 재활 후에도 인지 재활의 효과가 지속된다는 보고가 있는데(Fiszdon, Bryson, Wexler, & Bell, 2004; Medalia, Revheim, & Casey, 2002; Penadés et al., 2006), 본 연구에서는 추적 검사를 실시하여 집행 기능 재활의 효과가 지속되는지 확인하지 못하였고, 따라서 집행 기능 재활로 인한 인지 기능의 향상이 장시간 지속되는지에 관한 정보를 제공하지 못하였다. 넷째, 집행 기능 재활이 인지 기능의 향상을 초래하였지만 뇌의 기능이나 구조에 어떠한 영향을 미쳤는지에 대한 연구가 이루어지지 못하였다. 다섯째, 모든 조현병 환자들이 동일한 인지 기능 프로파일을 가지지 않거나 특정 인지 장애의 심각성에서도 서로 다를 수 있음에도 불구하고(Heinrichs & Zakanis, 1998; Kremen et al., 2001; Levin, Yurgelun-Todd, & Craft, 1989), 본 연구에서 각 개인의 인지적 특성에 근거한 개별화된 인지 재활을 실시하지 못하고 재활군에 포함된 모든 환자들에게 동일한 재활 프로그램이 실시되었다. 마지막으로 비록 조현병 환자들이 집행 기능의 장애를 가지고 있다는 것이 일관되게 보고되지 있지만 본 연구에서 정상통제군이 연구대상에 포함되지 않았기 때문에 환자군과 정상통제군의 집행 기능의 수준을 직접적으로 비교하지 못하였다. 후속 연구에서는 더 많은 수의 환자들을 대상으로 개별화된 재활을 실시한 뒤, 재활이 종료되고 일정 기간 후에 추적 검사를 실시하여 인지 재활이 환자의 인지 기능 향상에 지속적인 효과를 초래하는지를 조사할 필요가 있다. 또한 신경심리검사를 사용한 행동적 측정과 함께 뇌영상 기법 및 정신생리적 측정을 실시한다면 인지 재활이 조현병 환자의 인지적, 정신생리적 기능에 미치는 효과에 대한 추가적 정보를 제공할 수 있을 것이다.

본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다. 집행 기능 재활을 받은 조현병 환자들이 재활을 받지 않은 환자들에 비하여 재활 후 집행 기능과 작업 기억의 향상을 보였다. 이러한 결과는 집행 기능의 재활이 조현병 환자의 인지 기능의 향상에 효과적이라는 것을 의미하며, 조현병의 치료에 집행 기능을 포함하는 인지 재활의 필요성을 시사한다.

참고문헌

김정기, 강연욱 (1999). K-CVLT: 신경심리학적 기억검사(성인용). 도서출판 특수교육.

김진훈, 임선진, 민성길, 김승업, 손소정, Diane. J. W., 박성혁, 이황빈 (2006). 한국어판 정신분열병 삶의 질 척도의 개발과 PANSS와의 관련성. 대한신경정신의학, 45(5), 401-410.

박윤정, 윤 탁, 김명선 (2005). 주의력 재활 훈련이 정신분열병 환자의 인지 기능에 미치는 효과. 한국심리학회지: 임상, 24(4), 721-737.

안석균, 오병훈, 현명호, 유계준 (1997). 만성 정신분열병 환자에서 전산화 인지재활 프

www.kci.go.kr

로그램을 이용한 주의력 훈련의 효과. 신경정신의학, 36(1), 72-79.

염태호, 박영숙, 오경자, 김정규, 이영호 (1992). K-WAIS 실시요강. 서울: 한국 가이던스.

유민호, 김은경, 김정대, 주은영, 김명선 (2007). 게임을 이용한 인지 장애 치료 방법 및 그 기록 매체, 게임을 이용한 인지 장애 치료 장치. 국내 특허 출원/등록번호 10-2007-0004982.

이중서, 안용민, 신현균, 안석균, 주연호, 김승현, 윤도준, 조경형, 구영진, 이지연, 조인희, 박영환, 김광수, 김용식 (2002). 한국판 양성 및 음성 증후군 척도의 신뢰도와 타당도. 신경정신의학, 40(6), 1090-1105.

장희진, 김명선 (2011). 전산화 주의 재활 훈련이 정신분열병 환자의 인지 기능에 미치는 효과. 한국심리학회지: 임상, 30(3), 803-823.

정월영, 손정락 (2006). 주의력 향상 훈련이 정신분열병 환자의 인지기능 향상에 미치는 효과. 한국심리학회지: 임상, 25(4). 919-934.

조수진, 이선미, 은헌정, 권혁철 (2004). 정신분열병 환자에 대한 인지재활 훈련이 신경인지 기능과 사회적 기능에 미치는 효과. 한국심리학회지: 임상, 23(3), 559-575.

Addington, J., & Addington, D. (1999). Neurocognitive and social functioning in schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin, 25*(1), 173-182.

Baddeley, A. D. (1992). Working memory, *Science, 255*(5044), 556-559.

Bark, N., Revheim, N., Huq, F., Khalderov, V., Ganz, Z. W., & Medailia, A. (2003). The impact of cognitive remediation on psychiatric symptoms of schizophrenia. *Schizophrenia Research, 63*(3), 229-235.

Bell, M. D., Bryson, G., Greig, T., Corcoran, C., & Wexler, B. E. (2001). Neurocognitive enhancement therapy with work therapy: effects on neurocognitive test performance. *Archives of General Psychiatry, 58*(8), 763-768.

Bell, M. D., Bryson, G. J., Greig, T. C., Fiszdon, J. M., & Wexler, B. E. (2005). Neurocognitive enhancement therapy with work therapy; productivity outcomes at 6-month and 12-month follow-up. *Journal of Rehabilitation and Development, 42*(6), 829-838.

Bell, M. D., Fiszdon, J., Bryson, G., & Wexler, B. E. (2004). Effects of neurocognitive enhancement therapy in schizophrenia: normalization of memory performance. *Cognitive Neuropsychiatry, 9*(3), 199-211.

Bellucci, D. M., Glaberman, K., & Haslam, N. (2003). Computer-assisted cognitive rehabilitation reduces negative symptoms in the severely mentally ill. *Schizophrenia Research, 59*(2-3), 225-232.

Bozikas, V. P., Kosmidis, M. H., Kiosseoglou, G., & Karavatos, A. (2006). Neuropsychological profile of cognitively impaired patients with schizophrenia. *Comprehensive Psychiatry, 47*(2), 136-143.

Bracy, O. L. (1983). Computer-based cognitive rehabilitation. *Cognitive Rehabilitation, 1*(1), 7-8.

Bracy, O. L. (1995). *PSS CogReHab, version 95.* Indianapolis, IN, Psychological Software Services, Inc.

Burda, P. C., Starkey, T. W., & Dominguez, F. (1991). Computer administered treatment of

www.kci.go.kr

psychiatric inpatients. *Computer and Human Behavior, 7*(1-2), 1-5.

Burda, P. C., Starkey, T. W., Dominguez, F., & Vera, V. (1994). Computer-assisted cognitive rehabilitation of chronic psychiatric inpatients. *Computers in Human Behavior, 10*(3), 359-368.

Cicerone, K. D., Dahlberg, C., Kalmar, K., Langenbahn, D. M., Malec, J. F., Bergquist, T. F., Felicetti, T., Giacino, J. T., Harley, J. P., Harrington, D. E., Herzog, J., Kneipp, S., Laatsch, L., & Morse, P. A. (2000). Evidence-based cognitive rehabilitation: recommendations for clinical practice. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 81*(12), 1596-1615.

Crawford, J. R., Obonswain, M., & Bremner, M. (1993). Frontal lobe impairment in schizophrenia: relationship to intellectual functioning. *Psychological Medicine, 23*(3), 787-790.

d'Amato, T., Bation, R., Cochet, A., Jalenques, I., Galland, F., Giraud-Baro, E., Pacaud-Troncin, M., Augier-Astolfi, F., Llorca, P., Saoud, M., & Brunelin, J. (2011). A randomized, controlled trial of computer-assisted cognitive remediation for schizophrenia. *Schizophrenia Research, 125*(2), 284-290.

Davalos, D. B., Green, & M., Rial, D. (2002). Enhancement of executive functioning skills: an additional tier in the treatment of schizophrenia. *Community Mental Health Journal, 38*(5), 403-412.

Dawson, P., & Guare, R. (2004). *Executive functions in children and adolescents: A practical guide to assessment and intervention*. New York, Guilford Press.

Diforio, D., Walker, E. F., & Kestler, L. P. (2000). Executive function in adolescents with schizotypal personality disorder. *Schizophrenia Research, 42*(2), 125-134.

Dollfus, S., Lombardo, C., Bénali. K., Halbecq, I., Abadie, P., Marié, R., & Brazo, P. (2002). Executive/attentional cognitive functions in schizophrenic patients and their parents: a preliminary study. *Schizophrenia Research, 53*(1-2), 93-99.

Eling, P., Derckx, K., & Maes, R. (2008). On the historical and conceptual background of the wisconsin card sorting test. *Brain and Cognition, 67*(3), 247-253.

Everett, J., Lavoie, K., Gagnon, J. F., & Gosselin, N. (2001). Performance of patients with schizophrenia on the Wisconsin Card Sorting Test(WCST). *Journal of Psychiatry & Neuroscience, 26*(2), 123-130.

Fey, E. (1951). The performance of young schizophrenics on the Wisconsin Card Sorting Test. *Journal of Consulting Psychology, 15*(4), 311-319.

Fiszdon, J. M., Bryson, G. J., Wexler, B. E., & Bell, M. D. (2004). Durability of cognitive remediation training in schizophrenia: performance on two memory task at 6-month and 12-month follow-up. *Psychiatry Research, 125*(1), 1-7.

Fitzgerald, D., Lucas, S., Redoblado. M. A., Winter, V., Brennan, J., Anderson, J., & Harris, A. (2004). Cognitive functioning in young people with first episode psychosis: relationship to diagnosis and clinical

www.kci.go.kr

characteristics. *The Australian and New Zealand Journal of Psychiatry, 38*(7), 501-510.

Goldberg, T. E., Karson, C. N., Leleszi, J. P., & Weinberger. D. R. (1988). Intellectual impairment in adolescent psychosis: a controlled psychometric study. *Schizophrenia Research, 1*(4), 261-266.

Golden, C. J., & Freshwater, S. M. (2002). *Stroop color and word test: a manual for clinical and experimental uses*. Illinois: Stoelting Co.

Green, M. F. (1996). What are the functional consequences of neurocognitive deficits in schizophrenia. *American Journal of Psychiatry, 153*(3), 321-330.

Green, M. F., Kern, R. S., Braff, D. L., & Mintz, J. (2000). Neurocognitive deficits and functional outcome in schizophrenia: are we measuring the 'right stuff'? *Schizophrenia Bulletin, 26*(1), 119-136.

Greig, T., Zito, W., Wexler, B. E., Fiszdon, J., & Bell, M. D. (2007). Improved cognitive function in schizophrenia after one year of cognitive training and vocational services. *Schizophrenia Research, 96*(1-3), 156-161.

Groeger, J. A., Field, D., & Hammond, S. M. (1999). Measuring memory span. *International Journal of Psychology, 34*(5-6), 359-363.

Harvey, P. D., Green, M. F., Keefe, R. S. E., & Velligan, D. I. (2004). Cognitive functioning in schizophrenia: a consensus statement on its role in the definition and evaluation of effective treatments for the illness. *Journal of Clinical Psychiatry, 65*(3), 361-372.

Heaton, R. K. (1981). *Wisconsin card sorting test manual.* Odessa, FL: Psychological Assessment Cooperation Press.

Heaton, R. K., Chelune, G. J., Talley, J. L., Jay, G. G., & Curtis, G. (1993). *Wisocnsin card sorting test(WCST)*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources Inc.

Heinrichs, R. W., & Zakzanis, K, K. (1998). Neurocognitive deficit in schizophrenia: a quantitative review of the evidence. *Neuropsychology, 12*(3), 426-445.

Horgaty, G. E., Flesher, S., Ulrich, R., Cater, M., Greenwald, D., Pogue-Geile, M., Kechavan, M., Cooley, S., DiBarry, A. L., Garrett, A., Parepally, H., & Zoretich, R. (2004). Cognitive enhancement therapy for schizophrenia: effect of a 2-year randomized trial on cognition and behavior. *Archives of General Psychiatry, 61*(9), 866-876.

Hughes, C., Kumari, V., Soni, W., Das, M., Binneman, B., Drozd, S., O'Neil, S., Mathew, A., & Sharma, T. (2003). Longitudinal study of symptoms and cognitive function in chronic schizophrenia. *Schizophrenia Research, 59*(2-3), 137-146.

Kay, S. R., Fizbein, A., & Opler, L. A. (1987). The Positive and negative syndrome scale(PANSS) for schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin, 13*(2), 261-276.

Kay, S. R., & Sevy, S. (1990). Pyramidical model of schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin, 16*(3), 537-545.

Kim, M. S., Kang, S. S., Youn, T., Kang, D. H., Kim, J. J., & Kwon, J. S. (2003). Neuropsychological correlates of P300 abnormalities in patients with schizophrenia and obsessive-compulsive disorder. *Psychiatry*

www.kci.go.kr

Research: Neuroimaging, 123(2), 109-123.

Kim, M. S., Oh, S. H., Hong, M. H., & Choi, D. B. (2011). Neuropsychologic profile of college students with schizotypal traits. *Comprehensive Psychiatry, 52*(5), 511-516.

Kluwe-Schiavon, B., Sanvicente-Vieira, B., Kristensen, C. H., & Grassi-Oliveira, R. (2013). Executive functions rehabilitation for schizophrenia: A critical systematic review. *Journal of Psychiatric Research, 47*(1), 91-104.

Kongs, S. K., Thompson, L. L., & Heaton, R. K. (2000). *Wisconsin Card Sorting Test-64 Card Version Professional Manual*. Lutz, Psychological Assessment Resources, INC.

Kremen, W. S., Seidman, L. J., Faraone, S. V., & Tsuang, M. T. (2001). Intelligence quotient and neuropsychological profiles in patients with schizophrenia and in normal volunteers. *Biological Psychiatry, 50*(6), 453-462.

Kurtz, M. M., Seltzer, J. C., Shagan, D. S., Thime, W. R., & Wexler, B. E. (2007). Computer-assisted cognitive remediation in schizophrenia: What in the active ingredient? *Schizophrenia Research, 89*(1-3), 251-260.

Lee, J., & Park, S. (2005). Working memory impairments in schizophrenia: a meta-analysis. *Journal of Abnormal Psychology, 144*(4), 599-611.

Levin, S., Yurgelun-Todd, D., & Craft, S., (1989). Contributions of clinical neuropsychology to the study of schizophrenia. *Journal of Abnormal Psychology, 98*(4), 341-356.

Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychologicla assessment*(3rd ed.). New York, Oxford University Press.

Lezak, M. D., Howieson, D. B., & Loring, D. W. (2004). *Neuropsychological assessment*(4th ed.). Oxford, UK, Oxford University Press.

Ma, X., Wang, Q., Sham, P. C., Liu, X., Rabe-Hesketh, S., Sun, X., Hu, J., Meng, H., Chen, W., Chen, E. Y. H., Deng, W., Chan, R. C. K., Murray, R. M., Collier, D. A. & Li, T. (2007). Neurocognitive deficits in first-episode schizophrenic patients and their first-degree relatives. *American Journal of Medical Genetics Part B(Neuropsychiatric Genetics), 144B*(4), 407-416.

Marder, S. R. (2006). Initiatives to promote the discovery of drugs to improve cognitive function in severe mental illness. *Journal of Clinical Psychiatry, 67*(7), 31-35.

McGurk, S. R., Mueser, K. T., Harvey, P. D., LaPuglia, R., & Mardeer, J. (2003). Cognitive and symptom predictors of work outcomes for clients with schizophrenia in supported employment. *Psychiatric Services, 54*(8), 1129-1135.

Medalia, A., Dorn, H., & Watras-Gans, S. (2000). Treating problem-solving deficits on an acute care psychiatric inpatient unit. *Psychiatry Research, 97*(1), 79-88.

Medalia, A., Revheim, N., & Casey, M. (2001). The remediation of problem-solving skills in schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin, 27*(2), 259-267.

Medalia, A., Revheim, N., & Casey, M. (2002). Remediation of problem-solving skills in schizophrenia: evidence of a persistent effect. *Schizophrenia Research, 57*(2-3), 165-171.

Meyers, J., & Meyers, K. (1995). *Rey Complex Figure and Recognition Trail: Professional manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment

www.kci.go.kr

Resources.

Morice, R. (1990). Cognitive inflexibility and pre-frontal dysfunction in schizophrenia and mania. *The British Journal of Psychiatry, 157*(1), 50-54.

Oliver-Souza, R. D., Moll, J., Passman, L. J., Cunha, F. C., Paes, F., Adriano, M. V., Ignacio, F. A., & Marrocos, R. P. (2002). Trail making and cognitive set-shifting. *Arquivos de Neuro-psiquiatria, 60*(4), 900-905.

Penadés, R., Catalán, R., Salamero, M., Boget, T., Puig, O., Guarch, J., & Gastó, C. (2006). Cognitive remediation therapy for outpatients with chronic schizophrenia: A controlled and randomized study. *Schizophrenia Research, 87*(1-3), 323-331.

Penadés, R., Catalán, R., Puig, O., Masana, G., Pujol, N., Navarro, V., Guarch, J., & Gastó, C. (2010). Executive function needs to be targeted to improve social functioning with cognitive remediation therapy(CRT) in schizophrenia. *Psychiatry Research, 177*(1-2), 41-45.

Polgár, P., Réthelyi, J. M., Bálint, S., Komlósi, S., Czobor, P., & Bitter, I. (2010). Executive function in deficit schizophrenia: What do the dimension of the Wisconsin Card Sorting Test tell us? *Schizophrenia Research, 122*(1-3), 85-93.

Puig, O., Penadés, R., Baeza, I., Sánchez-Gistau, V., De la Serna, E., Fonrodona, L., André s-Penadés, S., Bernardo, M., & Castro-Fornieles. (2012). Processing speed and executive functions predict real-world everyday living skills in adolescents with early-onset schizophrenia. *European Child & Adolescent Psychiatry, 21*(6), 315-326.

Reeder, C., Newton, E., Frangou, S., & Wykes, T. (2004). Which executive skill should we target to affect social functioning and symptom change? a study of a cognitive remediation therapy program. (2004). *Schizophrenia Bulletin, 30*(1), 87-100.

Reitan, R. M. (1958). Validity of the Trail Making Test as an indicator of organic brain damage. *Perceptual and Motor Skills*, 8(3), 271-276.

Reitan, R. M. (1992). *Trail Making Test: Manual for administration and scoring.* Tucson, AZ: Reitan Neuropsychology Laboratory.

Ritsner, M. (2007). Predicting quality of life impairment in chronic schizophrenia from cognitive variables. *Quality of Life Research, 16*(6), 929-937.

Ritter, I. M., Meador-Woodruff, J. H., & Dalack, G. W. (2004). Neurocognitive measures of prefrontal cortical dysfunction in schizophrenia. *Schizophrenia Research, 68*(1), 65-73.

Rodewald, K., Rentrop, M., Holt, D. V., Roesch-Ely, D., Backenstraß, M., Funke, J., Weisbrod, M., & Kaiser, S. (2011). Planning and problem-solving training for patients with schizophrenia: a randomized controlled trial. *BMC Psychiatry, 11,* 1-11.

Rossi, A., Arduini, L., Daneluzzo, E., Bustini, M., Prosperini, P., & Stratta, P., & Stratta, P. (2000). Cognitive function in euthymic bipolar patients, stabilized schizophrenic patient, and healthy controls. *Journal of Psychiatric Research, 34*(4-5), 333-339.

Rudel, R. G., & Denckla, M. B. (1974). Relation of forward and backward digit repetition to

www.kci.go.kr

neurological impairment in children with learning disabilities. *Neuropsychologia, 12*(1), 109-118.

Scala, S., Lasalvia, A., Cristofalo, D., Bonetto, C., & Ruggeri, M. (2012). Neurocognitive profile and its association with psychopathology in first-degree relatives of patients with schizophrenia: A case-control study. *Psychiatry Research*, *200*(2-3), 137-143.

Seacrest, L., Wood, A. E., & Tapp, A. (2000). A comparison of the allen cognitive level test and the wisconsin card sorting test in adults with schizophrenia. *American Journal of Occupational Therapy, 54*(2), 129-133.

Seidman, L. J., Buka, S. L., Goldstein, J. M., & Tsuang, M. T. (2006). Intellectual decline in schizophrenia: evidence from a prospective birth cohort 28 year follow-up study. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 28*(2), 225-242.

Seidman, L. J., Cassens, G., Kremen, W. S., & Pepple, J. R. (1992). The neuropsychology of schizophrenia. In White, RF(Eds.), *Clinical Syndromes in Adult Neuropsychology: The practitioner's Handbook*(pp.381-449). Amsterdam, Elsevier.

Semkovska, M., Bédard, M. A., Godbout, L., Limoge, F., & Stip, E. (2004). Assessment of executive dysfunction during activities of daily living in schizophrenia. *Schizophrenia Research, 69*(2-3), 289-300.

Shorr, J. S., Delis, D. C., & Massman, P. J. (1992). Memory for the Rey-Osterrieth figure: perceptual clustering, encoding and storage. *Neuropsychologia, 6*(1), 43-50.

Silver, H., Feldman, P., Bilker, W., & Gur, R. C. (2003). Working memory deficit as a core neuropsychological dysfunction in schizophrenia. *The American Journal of Psychiatry, 160*(10), 1809-1816.

Silverstein, A. B. (1989). Agreement between a short-form and full scale as a function of the correlation between them. *Journal of Clinical Psychology*. *45*(6), 929-931.

Spaulding, W. D., Reed, D., Sullivan, M., Richardson, C., & Weiler, M. (1999). Effects of cognitive treatment in psychiatric rehabilitation. *Schizophrenia Bulletin, 25*(4), 657-676.

Sponheim, S. R., Jung, R. E., Seidman, L. J., Mesholam-Gately, R. I., Manoach, D. S., O'Leary, D. S., Ho, B. C., Andreasen, N. C., Lauriello, J., & Schulz, S. C. (2010). Cognitive deficits in recent-onset and chronic schizophrenia. *Journal of Psychiatric Research, 44*(7), 421-428.

Spreen, O., & Strauss, E. (1998). A *compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary* (2nd ed.). NY: Oxford University Press.

Stroop, J. R. (1935). Studies of inference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology, 18*(6), 643-662.

Tomida, K., Takahashi, N., Saito, S., Maeno, N., Iwamoto, K., Yoshida, K., Kimura, H., Iidaka, T., & Ozaki, N. (2010). Relationship of psychopathological symptoms and cognitive function to subjective quality of life in patients with chronic schizophrenia. *Psychiatry and Clinical Neurosciences, 64*(1), 62-69.

www.kci.go.kr

Tyson, P, J., Laws, K. R., Flowers, K. A., Mortimer, A. M. & Schulz, J. (2007). Attention and executive function in people with schizophrenia: relationship with social skills and quality of life. *International Jounal of Psychiatry in Clinical Practice, 12*(2), 112-119.

Van der Does, A. J. W., & Van den Bosch, R. J. (1992). What determines Wisconsin card sorting performance in schizophrenia? *Clinical Psychology Review, 12*(6), 567-583.

Weickert, T. W., Goldberg, T. E., Gold, J. M., Bigelow, L. B., & Egan, M. F. (2000). Cognitive impairment in patients with schizophrenia displaying preserved and compromised intellect. *Archives of General Psychiatry, 57*(9), 907-913.

Wexler, B. E., & Bell, M. D. (2005). Cognitive remediation and vocational rehabilitation for schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin, 31*(4), 931-941.

Wilkinson, G., Hesdon, B., Wild, D., Cookson, R., Farina, C., Sharma, V., Fitzpatrick, R., & Jenkinson, C. (2000). Self-report quality of life measure for people with schizophrenia: the SQLS. *The British Journal of Psychiatry, 177*(1), 42-46.

Wilson, B. A., Evans, J. J., & Alderman, N. (1997). Behavioural assessment of the dysexecutive syndrome. In Rabbitt, P(Eds.), *Methodological of Frontal and Executive Function*(pp.239-250). Hove, Psychology Press.

Wobrock, T., Ecker, U. K. H., Scherk, H., Schneider-Axmann, T., Falkai, P., & Gruber, O. (2009). Cognitive impairment of executive function as a core symptom of schizophrenia. *The World Journal of Biological Psychiatry, 10*(4), 442-451.

Wolf, L. E., Cornblatt, B. A., Roberts, S. A., Shapiro, B. M. & Erlenmeyer-Kimling, L. (2002). Wisconsin card sorting deficits in the offspring of schizophrenics in the New York high-risk project. *Schizophrenia Research, 57*(2-3), 173.

Wykes, T., Reeder, C., Corner, J., Willams, C., & Everitt, B. (1999). The effects of neurocognitive remediation on executive processing in patients with schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin, 25*(2), 291-307.

Wykes, T., Newton, E., Landau, S., Rice, C., Thompson, N., & Frangou, S. (2007). Cognitive remediation therapy(CRT) for young early onset patients with schizophrenia: An exploratory randomized controlled trial. *Schizophrenia Research, 94*(1-3), 221-230.

원고접수일 : 2014. 03. 10.
수정원고접수일 : 2014. 11. 11.
게재결정일 : 2014. 12. 01.

www.kci.go.kr

한국심리학회지 : 임상
The Korean Journal of Clinical Psychology
2015, Vol. 34, No. 1, 37-60

The effect of computerized executive function rehabilitation on the improvement of cognitive functions in patients with schizophrenia

Ju-Hyun Park **Myung-Sun Kim**

Sungshin Women's University, Department of Psychology

This study investigated the effect of executive rehabilitation on improvement of cognitive function in patients with schizophrenia. Thirty schizophrenia patients were randomly assigned to one of two groups, rehabilitation and control groups. Comprehensive neuropsychological tests including Wisconsin Card Sorting Test (WCST), Stroop test, Trail Making Test, Digit Span, Rey-Osterreith Complex Figure Test and Korea-California Verbal Learning Test were administered before and after rehabilitation for the two groups. In addition, schizophrenia symptoms and quality of life were measured using PANSS and SQLS, respectively. Participants in the rehabilitation group received executive rehabilitation three times a week for 6 weeks individually, whereas the control group did not receive rehabilitation. The two groups did not differ on the performances of any of the neuropsychological tests, PANSS and SQLS scores administered prior to rehabilitation training. The rehabilitation group showed significantly improved performances on the WCST (reduced total numbers of error and perseverative error) and Digit Span administered after the training. However, the control group did not show these improvements. These findings suggest that executive rehabilitation is effective for improvement of executive function and working memory in patients with schizophrenia.

Key words : neuropsychological test, cognitive function, computerized executive function rehabilitation, schizophrenia, WCST

www.kci.go.kr