한국심리학회지: 일반
*Korean Journal of Psychology*
2004. Vol. 23, No. 2, 23-43

# 정신분열병 환자의 전두엽-관리기능

서 석 교
서귀포시 청소년 상담실

김 홍 근†
대구대학교 재활심리학과

본 연구는 45명의 정신분열병 환자와 27명의 정상인을 대상으로 전두엽-관리기능을 비교하였다. 측정 도구로는 EXIT(Executive Intelligence Test)를 사용하였으며, 비교를 위하여 지능검사(K-WAIS)와 기억검사(Rey-Kim 기억검사)도 함께 실시하였다. 주요 결과는 다음과 같았다. 첫째, 정신분열병군은 시공간지수, 주의력지수, 기억지수, 관리지능지수 각각에서 통제군 보다 유의미하게 낮았다. 그러나 양 집단의 차이는 관리지능지수에서 가장 현저하였다. 둘째, EXIT에서 산출되는 4개의 '차이 점수'(difference score)는 기존의 점수들에 비해 보다 순수한 관리기능지표로 해석할 수 있다. 이 4개의 차이 점수 각각에서 정신분열병군은 통제군에 비해 유의미하게 낮았다. 셋째, 정신분열병군에서 지능지수, 기억지수, 관리지능지수 중 어느 하나라도 경계선이하(즉 79이하)인 환자는 25명이었다. 이 중 24명(96%)이 관리지능지수에서 결손을 보였다. 그러므로 관리지능지수의 결손이 없는 상태에서 지능지수나 기억지수의 단독적 결손을 보이는 정신분열병 환자는 극히 드물었다. 이상의 결과는 정신분열병군이 다수의 인지 영역에서 결손이 있지만 그 중에서도 관리기능의 결손이 가장 심함을 제시한다.

주요어 : 정신분열병, 관리기능, 신경심리검사

† 교신저자 : 김홍근, 대구대학교 재활심리학과, (705-714) 대구시 남구 대명3동 2288
E-mail : hongkn@daegu.ac.kr

관리기능(executive function)은 오늘날 신경심리학에서 가장 많이 활용되는 개념의 하나이다(Royall et al., 2002). 그렇지만 이 개념의 정확한 의미는 다소 모호한 측면이 있으며 정의도 연구자들마다 다르다(Baddeley, 1998; Faw, 2003; Lezak, 1982; Parkin, 1998; Stuss & Alexander, 2000). INS (International Neuropsychological Society) Dictionary of Neuropsychology(Loring, 1999)에 따르면 관리기능이란 "복잡한 목표 지향적 행동에 필요하며, 환경적 변화나 요구에 적응적으로 행동하는데 필요한 능력"(p.64)이다. 반면에 Lezak(1995)은 "독립적, 주도적, 자조적으로 행동할 수 있게 해주는 능력"(p.42)으로 정의하였다. 자세한 표현은 다르지만 대부분의 관리기능 정의는 다음 두 가지 속성을 공유한다. 첫째는 관리기능을 인지기능 중 상위적인 부분으로 해석한다. 즉 주의, 언어, 시공간, 기억이 하위(기초) 인지기능이라면 관리기능은 그 위에 속하는 상위 기능으로 해석한다(김홍근, 2001a). 그림 1은 관리기능의 이러한 측면을 도해한 것이다. 따라서 관리기능은 단순한 과제 보다는 복잡한 과제, 일상적 과제 보다는 창의적 과제, 자동적 과제보다는 통제를 요하는 과제일수록 더 많이 관여한다. 둘째는 관리기능의 구체적 측면을 주로 전두엽 병변 환자가 보여주는 인지장애에서 추론한다. 이러한 추론은 전두엽(보다 정확하게는 전전두엽)이 뇌부위 중 가장 고위기능을 담당하는 것에 근거한다(Benton, 1991; Tranel, Anderson, & Benton, 1994). 이러한 점을 반영하여 관리기능이란 용어와 함께 '전두엽-관리기능'(frontal-executive function)이라는 용어도 많이 쓰이고 있다. 전두엽-관리기능의 주요한 요소로는 인지적 유연성, 창의성, 계획력, 추상적 사고, 통찰력, 자발성, 억제력 등이 가장 많이 거론된다(김홍근, 2001a; Hodges, 1994).

정신분열병의 인지장애에 대한 가설들 중 가장 많은 주목을 받아온 것의 하나가 '전두엽-관리기능 가설'이다(Palmer & Heaton, 2000; Robbins, 1990; Velligan & Bow-Thomas, 1999; Weinberger, Berman, & Zec, 1986). 이 가설에 따르면 정신분열병의 가장 핵심적인 인지장애는 전두엽 이상에서 발생하는 관리기능의 장애이다. 전두엽-관리기능 가설에 대한 지지 증거는 다음의 세 방향에서 제시되어 왔다. 첫째, 많은 정신분열병 환자들이 감정 둔마, 사회적 고립, 동기 및 흥미의 결여, 부적절한 정동, 문제 해결 능력의 장애와 같은 음성증상(negative symptom)을 보여준다. 그런데 이러한 음성증상은 전두엽 병변시 발생하는 임상증상과 상당히 유사한 측면이 있다(Evans, Chua, McKenna, & Wilson, 1997; Velligan, Ritch, Sui, DiCocco, & Huntzinger, 2002). 둘째, CT(computed tomography)나 MRI(magnetic resonance imaging)로 정신분열병군과 통제군의 전두엽 크기를 비교해보면 정신분열병군의 전두엽이 더 작다(Chua & McKenna, 1995; Zakzanis & Heinrichs, 1999). 또한 PET(positron emission tomography)나 CBF(cerebral blood flow)로 정신분열병군과 통제군의 전두엽 활성화(activation)를 비교해보면 정신분열병군의 활성화가 더 낮다(Weinberger et al., 1986; Zakzanis & Heinrichs, 1999). 셋째, 관리기능에 민감하다고 가정되는 신경심리검사에서 정신분열병군은 통제군에 비해 유의미하게 낮은 수행을 보인다. 예를 들어 많은 선행 연구들이 정신분열병 환자의 WCST(Wisconsin card sorting test)

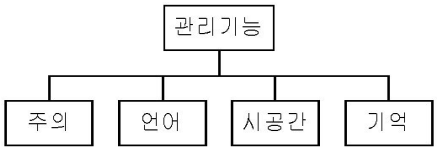


그림 1. 관리기능이 다른 인지기능들에 비해 고위적(higher-order)이라는 것을 표현한 도해

수행이 통제군보다 낮다고 보고하였다(Kolb & Whishaw, 1983; Morice & Delahunty, 1996; Rubin et al., 1995). 이 결과는 국내 연구진에 의해서도 거듭 확인된 바 있다(김호찬, 김철권, 박내권, 최병무, 2001; 리광철, 오상우, 정일관, 백영석, 박민철, 2002; 박유경, 권혁철, 2000; 이정아 등, 1996; 이황희, 박영남, 1996).

그러나 이러한 증상적, 신경영상적, 신경심리적 지지 증거에도 불구하고 '전두엽-관리기능 가설'에는 아직도 많은 불확실한 측면이 있다(Gur & Gur, 1995; Weinberger & Berman, 1998). 예를 들어 정신분열병 환자와 통제군 간에 전두엽의 크기나 활성화에서 유의미한 차이가 발견되는 것은 사실이지만 이러한 차이는 효과의 크기 면에서 그리 크지 않다(Zakzanis & Heinrichs, 1999). 더구나 정신분열병 환자의 뇌이상은 전두엽에만 한정된 것이 아니며, 측두엽, 기저핵, 시상, 소뇌, 변연계 등의 다른 뇌부위에서도 발견된다(Buchsbaum, 1990; Chua & McKenna, 1995; Harrison, 1999; Wright et al., 2000). 또한 정신분열병 환자는 WCST와 같은 관리기능에 민감한 검사 뿐 아니라 거의 모든 다른 인지검사들에서도 통제군에 비해 유의미하게 낮은 수행을 보인다(Heinrichs & Zakzanis, 1998; Sharma & Harvey, 2000). 예를 들어 정신분열병군과 통제군의 Wechsler 지능을 비교한 거의 모든 선행 연구에서 정신분열병군은 통제군에 비해 유의미하게 낮은 지능을 보였다(Aylward, Walker, & Bettes, 1984). 이러한 결과를 감안하면 예를 들어 WCST에서의 정신분열병군과 통제군 차이가 관리기능의 차이를 반영하는지 아니면 일반지능의 차이를 반영하는지 불확실하다(Crawford, Obonsawin, & Bremner, 1993; Obonsawin et al., 2002). 그러므로 전두엽-관리기능의 장애가 정신분열병의 전체 인지증상을 설명하는데 있어서 얼마나 핵심적인지에 대해서는 여러 의문점이 남아 있다. 본 연구의 목적은 신경심리적 관점에서 '전두엽-관리기능 가설'을 심층적으로 검증하는 것이다. 이를 위해 최근 개발된 EXIT(Executive Intelligence Test; 김홍근, 2001b)를 정신분열병군과 통제군에 실시하였다.[1] 본 연구에서 특히 초점을 맞춘 것은 다음 세 가지 사항이었다.

첫째, 정신분열병 환자의 관리기능 장애가 일반적(generalized) 결손인지 아니면 선택적(selective) 결손인지를 검증하였다. 일반적 결손의 가설에 따르면 정신분열병 환자에서 관리기능이 낮은 정도는 그들의 다른 인지기능이 낮은 정도와 비슷한 수준이다(Blanchard & Neale, 1994; Braff et al., 1991; Hoff, Riordan, O'Donnell, Morris, & DeLisi, 1992; Mohamed, Paulsen, O'Leary, Arndt, & Andreasen, 1999). 반면에 선택적 결손의 가설에 따르면 정신분열병 환자에서 관리기능이 낮은 정도는 여타 인지기능이 낮은 정도에 비해서 특히 심하다(Hutton, Puri, Duncan, Robbins, & Barnes, 1998; Nathaniel-James, Brown, & Ron, 1996; Riley et al., 2000). 일반적 결손 가설과 선택적 결손 가설을 변별하기 위해서는 전두엽-관리기능의 지표를 다른 인지기능의 지표들과 비교하는 것이 필요하다. 그러므로 정신분열병군과 통제군에게 EXIT 뿐 아니라 K-WAIS(염태호, 박영숙, 오경자, 김정규, 이영호, 1992)와 'Rey-Kim 기억검사'(김홍근, 1999)도 함께 실시하였다. EXIT의 전체 요약점수인 EIQ(executive intelligence quotient)는 관리기능을 대표하는 지표로 사용하였다. 'Rey-Kim 기억검사'의 전체 요약점수인 MQ(memory quotient)는 기억기능을 대표하는 지표로 사용하였다. K-WAIS에서 산출되는 VCI(verbal comprehension index),

1) EXIT는 'Kims 전두엽-관리기능 신경심리검사'(김홍근, 2001b)의 세 모듈 중 인지기능에 초점을 맞춘 모듈이다.

POI(perceptual organization index), FDI (freedom from distractibility index)는 각각 언어, 시공간, 주의기능을 대표하는 지표로 사용하였다(김홍근, 2002). 만약 선택적 결손 가설이 맞는다면 정신분열병군과 통제군의 차이는 다른 네 지표들(VCI, POI, FDI, MQ) 보다 EIQ에서 가장 현저할 것이다. 반면에 일반적 결손 가설이 맞는다면 정신분열병군과 통제군의 EIQ 차이는 다른 네 지표들에서의 두 집단 차이와 비슷한 수준일 것이다.

둘째, EXIT의 소검사 분석에서는 정신분열병군과 통제군이 관리기능의 '혼합성'(mixed) 지표뿐 아니라 '순수한'(pure) 지표에서도 유의미한 차이를 보이는지를 검증하였다. 혼합성 지표와 순수한 지표를 구분하는 이유는 '관리기능검사'로 통용되는 거의 모든 검사들(예, WCST, Stroop test, F-A-S test, Trail making test)이 사실은 관리기능의 순수한 검사가 아니고 혼합성 검사의 성격이 강하기 때문이다(김홍근, 2001a; 김홍근, 박태진, 2003; Mayes & Daum, 1997; Obonsawin et al., 2002; Phillips, 1997; Reitan & Wolfson, 1994). 즉 이 검사들의 측정치는 관리기능 뿐 아니라 다른 인지기능도 함께 반영한다. 예를 들어 F-A-S test는 관리기능 뿐 아니라 언어기능을 함께 반영하며, Stroop test(간섭시행)는 관리기능 뿐 아니라 주의기능을 함께 반영한다. 그러므로 이러한 검사들에서 정신분열병군이 통제군에 비해 낮은 수행을 보인다고 할지라도 이를 곧바로 관리기능의 결손으로 해석하기에는 많은 어려움이 있다. 이러한 점을 감안하여 EXIT는 관리기능의 혼합성 지표 뿐 아니라 순수한 지표도 제시하고 있다. 예를 들어 Stroop test(EXIT 소검사의 하나임)에는 실험과제인 간섭시행과 통제과제인 단순시행이 있다. 이 중 간섭시행에는 주의기능과 관리기능이 모두 관여되지만 단순시행에는 주로 주의기능만 개입된다. 그림 2는 단순시행과 간섭시행의 이러한 특성을 도해한 것이다. 그러므로 Stroop test에서 순수한 관리기능 지표는 간섭시행(실험과제)의 측정치에서 단순시행(통제과제)의 측정치를 뺀 차이다. EXIT의 다른 소검사들도 이와 유사한 논리에 근거하여 실험과제와 통제과제의 차이를 관리기능의 순수한 지표로 제시하고 있다. 물론 이러한 지표들조차도 여러 측정적 제한점 때문에 '완벽한' 관리기능 지표로 보기는 어렵다. 그러나 이러한 지표들이 기존의 혼합성 지표들에 비해서 상대적으로 순수한 관리기능 지표라고 보는 데는 무리가 없다. 그러므로 만약 이러한 순수한 지표들에서 정신분열병군이 통제군에 비해 유의미하게 낮다면 '관리기능 결손'의 보다 설득력 있는 증거가 될 것이다.

마지막으로 정신분열병 환자의 관리기능을 개인차 관점에서 분석하였다. 많은 선행 연구들이 정신분열병 환자의 관리기능을 조사하였지만 개인차는 대부분 무시하였다. 그러나 최근의 연구들은 정신분열병 환자의 관리기능에 상당한 수준의 개인차가 있음을 분명히 하였다(Goldstein, Allen, & Seaton, 1998; Palmer et al., 1997). 또한 일부 연구들은 관리기능의 결손이 심한 정신분열병 환자일수록 음성증상도 심하다는 증거를 제시하였다(Bryson, Whelahan, & Bell, 2001; Buchanan et al., 1994; Johnson-Selfridge & Zalewski, 2001). Green(1996)은 정신분열병 환자의 관리기능 개인차가 사회적 적응도의 중요한 예언 변인이라고 보고하였다. 정신분열병 증상의 다양성에 비추어 이 질환이 병인적으로 이질적인 집단들로 구성되어 있다는 견해가 꾸준히 제기되어 왔다. 관리기능의 개인차도 정신분열병의 이러한 병인적 이질성(etiological heterogeneity)의 한 측면일지 모른다(Seaton, Goldstein, & Allen, 2001). 예를 들어 관리기능의 결손이 심한 정신분열병 환자일수록 그렇지 않은 정신분열병 환자에 비해

전두엽에 보다 심각한 이상이 있을지 모른다. 이러한 가능성에 비추어 관리기능을 개인차 관점에서 분석하는 것은 잠재적으로 매우 중요한 연구 과제이다. 본 연구는 이 과제를 다음 몇 가지 방향에서 접근하였다. 첫째로 EIQ가 정신분열병 환자에서 어떻게 분포하는가를 조사하였다. 둘째로 EIQ의 개인차와 다른 인지기능의 개인차를 관련지어서 조사하였다. 마지막으로 EIQ와 주요 인구통계학 및 임상적 변인들(예, 연령, 교육년한, 유병기간)과의 상관분석을 실시하였다.

## 방 법

### 피검자

연구대상에 포함된 환자군은 1) 정신과 전문의가 DSM-IV(Diagnostic and Statistical Manual-IV; American Psychiatric Association, 1994)에 의거하여 정신분열병으로 진단한 환자, 2) 발병이후 2년 이상이 경과한 환자, 3) 나이가 20~50세 사이인 환자, 4) 9년 이상(중학교 졸업 이상)의 정규교육을 받은 환자, 5) 현재 지역의 낮병원이나 정신사회재활센터에서 재활치료 중인 환자를 대상으로 하였다. 나이 및 교육수준을 제한한 것은 이러한 변인들에 의한 인지기능의 개인차를 가능한 줄이려는 의도였다. 제외 기준으로는 1) 중추신경계 질환의 병력 및 현재력이 있는 환자, 2) 알코올 및 약물 남용의 병력이 있는 환자, 3) 정신지체가 의심되는 환자, 4) 급성기 증상이 잔존하는 환자, 5) 신체적 상태로 검사 수행에 어려움이 있는 환자 등이었다.

통제군은 지역사회에서 1) 중추신경계 질환의 병력 및 현재력이 없고, 2) 정신과적 질환의 병력 및 현재력이 없으며, 3) 나이가 20~50세이고, 4) 9년 이상의 정규 교육을 받은 사람들 중에서 나이, 교육, 성비가 환자군과 균형을 이루도록 표집하였다. 최종적인 연구대상으로는 정신분열병군에 45명이 선발되었고 통제군에 27명이 선발되었다. 평균 연령은 정신분열병군이 32.6 ± 8.1($M$ ± $SD$)세, 통제군이 31.3 ± 9.8세로 유의미한 차이가 없었다, $F(1, 70) = 0.40$, $p > .50$. 교육년한은 정신분열병군이 13.2 ± 2.2년, 통제군이 12.4 ± 2.1년으로 역시 유의미한 차이가 없었다, $F(1, 70) = 2.25$, $p > .10$. 성비는 정신분열병군에 남자가 82.2%, 통제군에 남자가 66.7%로 유의미한 차이가 없었다, $\chi^2 = 2.26$, $p > .10$. 정신분열병군의 유병기간은 10.0 ± 7.0년이었고, 유병기간 중 입원회수는 4.2 ± 3.3회였다.

### 연구 절차

정신분열병군과 통제군의 모든 피검자들에게 K-WAIS(염태호 등, 1992), 'Rey-Kim 기억검사'(김홍근, 1999), EXIT(김홍근, 2001b)의 세 검사를 실시하였다. 검사자들은 세 검사의 실시에 관해 충분한 사전 훈련을 받은 심리학 관련 학부생 및 대학원생들이었다. 검사는 조용한 방에서 한 회기에 실시하였으며 전체 검사시간은 약 100~130분 정도였다. K-WAIS는 시간절약을 위하여 '어휘문제'와 '차례맞추기'를 제외한 9개의 소검사만 실시하였다. 김홍근(2002)이 제안한 방식에 따라 VCI, POI, FDI의 세 요약 점수를 산출하였다. 이 방식에서 VCI는 '기본지식문제', '이해문제', '공통성문제'의 3개 소검사, POI는 '빠진곳찾기', '토막짜기', '모양맞추기'의 3개 소검사, FDI는 '숫자외우기', '산수문제', '바꿔쓰기'의 3개 소검사에 근거한다. 'Rey-Kim 기억검사'는 K-AVLT (K-auditory verbal learning test)와 K-CFT(K-complex figure test)의 두소검사로 구성된다. 'Rey-Kim 기억

검사'의 전체 요약점수는 MQ다. MQ의 점수 단위는 $M$ = 100이고 $SD$ = 15이다. 'Rey-Kim 기억검사'의 보다 자세한 설명은 김홍근(1999)을 참고하기 바란다.

EXIT

EXIT는 관리기능이 복잡한 형태의 주의과제, 언어과제, 시공간과제, 기억과제의 수행에 관여한다는 모형을 기초로 만들어졌다(그림 2 참조). EXIT에는 '스트룹검사', '단어유창성', '도안유창성', '인출효율성'의 4개 소검사가 있는데 이들은 각각 복잡한 형태의 주의과제, 언어과제, 시공간과제, 기억과제를 대표한다. '스트룹검사'는 Stroop test(Stroop, 1935)를 국내 표준화한 것이다. 단순시행에서는 각 원이 그려진 색깔을 빨리 말하도록 시키고, 간섭시행에서는 각 색깔명이 쓰여진 색깔을 빨리 말하도록 시킨다. 간섭시행에서 색깔명과 그것이 쓰인 색깔은 항상 불일치하였다(예, '파랑'이란 색깔명이 검정색으로 쓰여짐). '단어유창성'은 F-A-S test(Benton, 1968)를 국내 표준화한 것이다. 'ㅅ'시행에서는 'ㅅ'으로 시작하는 단어, 'ㅇ'시행에서는 'ㅇ'으로 시작하는 단어, 'ㄱ'시행에서는 'ㄱ'으로 시작하는 단어를 빨리 말하도록 시킨다. 각 시행의 제한 시간은 1분이다. 도안유창성은 Ruff Figural Fluency Test(Ruff, Light, & Evans, 1987)를 국내 표준화한 것이다. 이 검사에서는 5개의 점으로 구성된 도안들을 주고서 각각 다른 형태로 가능한 빨리 연결하도록 시킨다(그림 3 참조). 1분씩 3번의 시행을 실시한다. '인출효율성'은 K-AVLT(김홍근, 1999)를 관리기능에 초점을 맞춘 검사로 재편한 것이다. 15개의 단어들을 반복 학습시킨 후 20분 뒤에 지연회상(delayed recall)과 지연재인(delayed recognition)을 시킨다. 지연회상시행에서는 15개의 단어를 스스로 회상하도록 시키며, 지연재인시행에서는 50개의 단어들 중에서 15개를 고르도록 시킨다.

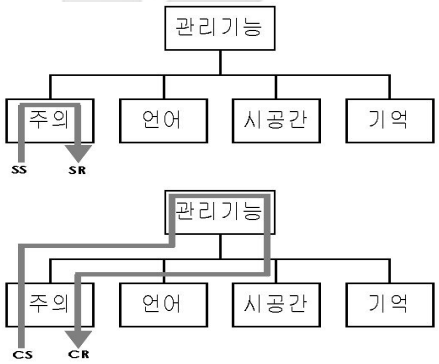


그림 2. 상단의 도해는 간단한 주의과제(예, 스트룹검사의 단순시행)에는 주의기능만 관여됨을 묘사함. 하단의 도해는 복잡한 주의과제(예, 스트룹검사의 간섭시행)에는 주의기능 뿐 아니라 관리기능도 관여됨을 묘사함. SS = simple stimulus; SR = simple response; CS = complex stimulus; CR = complex response.

EXIT의 점수 체계는 표 1에 요약되어 있다. 각 소검사에는 통제과제 점수, 실험과제 점수, 그리고 차이 점수가 각 하나씩 있다. 예를 들어 '스트룹검사'에서 통제과제 점수는 단순시행의 반응시간, 실험과제 점수는 간섭시행의 반응시간, 그리고 차이점수는 간섭시행의 반응시간에서 단순시행의 반응시간을 뺀 차이다. 각 소검사에서 통제과제 점수는 하위 인지기능만을 반영하는 점수, 실험과제 점수는 관리기능과 하위 인지기능을 함께 반영하는 점수, 그리고 차이 점수(즉 실험과제 점수에서 통제과제 점수를 뺀 차이)는 관리기능만을 반영하는 점수로 가정된다. 그러므로 실험과제 점수는 관리기능의 혼합성 지표, 차이 점수는 관리기능의 순수한 지표에 해당한다. '스트룹검사'와 '인출효율성'은 자체 내에 통제과제가 있지만 '단어유창성'과 '도안유창성'은 그렇

지 못하다. 그러므로 외부검사인 '기본지식문제'(K-WAIS)와 '빠진곳찾기'(K-WAIS)를 각각 통제과제로 사용한다.[2] 오류 점수는 각 소검사에서 발생하는 피검자들의 오류 반응을 점수화한 것으로 총 4가지가 있다. 예를 들어 '스트룹검사'의 오류 점수는 간섭시행에서 색깔명을 잘못 말한 회수다. EIQ는 EXIT의 전체 요약점수로 4개의 실험과제 점수, 4개의 차이 점수, 4개의 오류 점수를 종합적으로 반영하여 산출한다. EIQ의 산출 과정을 간단히 설명하면, 실험과제의 점수들은 $M$ = 10, $SD$ = 3인 점수로 전환되어 전체점수합에 포함시킨다. 차이점수들과 오류점수들은 백분위 점수로 전환한 뒤, 이를 다시 0, 1, 3, 6점 중의 어느 한 점수로 전환하여 전체점수합에 포함시킨다. 전체점수합을 연령별 규준에 따라 $M$ = 100, $SD$ = 15인 척도로 전환하면 EIQ가 산출된다. EXIT의 보다 자세한 설명은 김홍근(2001b)을 참고하기 바란다.

### 자료 분석

정신분열병군과 통제군의 비교는 통제과제 점수, 실험과제 점수, 그리고 EIQ의 경우에는 $F$ 검증을 사용하여 수행하였고, 차이 점수와 오류 점수의 경우에는 Median test(Ferguson, 1981, p.400)를 사용하여 수행하였다. $F$ 검증과 관련된 효과의 크기는 $eta^2$을 보고하였다. $eta^2$은 $SS_{effect}/SS_{total}$로 정의되며 0에서 1의 값을 가진다(Tabachnick & Fidell, 1989, p.54). Median test와 관련된 효과의 크기는 $phi^2$을 보고하였다. $phi^2$은 $chi^2/N$으로 정의되며 역시 0에서 1의 값을 가진다(Ferguson, 1981, p.421). 상관분석은 Pearson $r$을 사용하였다. 모든 통계 검증에서 유의도 수준은 $\alpha$= .05(양방향)를 사용하였다.

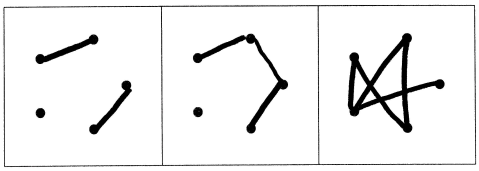

그림 3. 도안유창성 검사의 반응예

EIQ의 산출에 반영되는 12 점수들 중 다음 4가지는 K-WAIS 또는 'Rey-Kim 기억검사'와 일부 점수를 공유한다: '단어유창성'의 차이 점수, '도안유창성'의 차이 점수, '인출효율성'의 차이 점수, '인출효율성'의 실험과제 점수(표 1 참고). 이러한 점수 공유는 EIQ를 K-WAIS에서 산출되는 VCI, POI, FDI 또는 'Rey-Kim 기억검사'에서 산출되는 MQ와 비교함에 있어서 '오염 요인'(confounding factor)으로 작용할 수 있다. 그러므로 본 연구에서는 EIQ 뿐 아니라 이러한 오염 요인이 제거된 EIQ*도 산출하였다. EIQ*는 오염 요인으로 작용할 수 있는 4가지 점수는 제외한 나머지 8점수들로만 산출하였다. 나머지 점수들로만 EIQ*를 산출한 방식은 Wechsler 지능검사에서 11개 소검사 전부를 실시하지 않고 일부만을 실시했을 경우 '비례배분'(protation)적으로 FIQ를 산출하는 것과 형식적으로 동일하였다.

## 결 과

### EIQ와 다른 요약 점수들의 비교

표 2는 각 요약 점수별(VCI, POI, FDI, MQ, EIQ)로 정신분열병군과 통제군을 비교한 결과를 보여준다. VCI에서는 정신분열병군과 통제군이유의미하게 다르지 않았다. 그러나 POI, FDI, MQ,

2) EXIT의 저자들은 '기본지식문제'와 '빠진곳찾기'가 각각 K-WAIS의 언어성검사와 동작성검사 중 관리기능의 관여가 최소인 소검사라고 가정하였다.

표 1. EXIT의 점수 해설

| 점수명 | 해설 |
|---|---|
| 스트룹검사 통제과제 점수 | 단순시행의 반응시간(초) |
| 단어유창성 통제과제 점수 | K-WAIS의 기본지식문제 원점수 |
| 도안유창성 통제과제 점수 | K-WAIS의 빠진곳찾기 원점수 |
| 인출효율성 통제과제 점수 | 지연재인시행의 정반응수 |
| 스트룹검사 실험과제 점수 | 간섭시행의 반응시간(초) |
| 단어유창성 실험과제 점수 | 3번의 시행의 정반응수 합 |
| 도안유창성 실험과제 점수 | 3번의 시행의 정반응수 합 |
| 인출효율성 실험과제 점수 | 지연회상시행의 정반응수 |
| 스트룹검사 차이 점수 | 간섭시행 반응시간에서 단순시행 반응시간을 뺀 차이 |
| 단어유창성 차이 점수 | 단어유창성 환산점수에서 기본지식문제 환산점수를 뺀 차이 |
| 도안유창성 차이 점수 | 도안유창성 환산점수에서 빠진곳찾기 환산점수를 뺀 차이 |
| 인출효율성 차이 점수 | 지연재인시행 정반응수에서 지연회상시행 정반응수를 뺀 차이 |
| 스트룹검사 오류 점수 | 간섭시행의 오반응수 |
| 단어유창성 오류 점수 I | 반복반응수 |
| 단어유창성 오류 점수II | 비어반응수 |
| 도안유창성 오류 점수 | 반복반응수를 정반응수로 나눈 것 |
| EIQ (Executive IQ) | 전체 요약점수로서 통제과제 점수를 제외한 모든 점수가 반영됨 |

표 2. 통제군과 정신분열병군의 VCI, POI, FDI, MQ, EIQ 비교

| 측정치 | 통제군 ($n$ = 27) | 정신분열병군 ($n$ = 45) | 집단간 비교 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $M \pm SD$ | $M \pm SD$ | $F(1, 70)$ | $p$ | $eta^2$ |
| VCI | 109.5 ± 11.6 | 104.5 ± 14.4 | 2.34 | .1304 | .032 |
| POI | 105.0 ± 11.3 | 93.8 ± 10.8 | 17.56 | .0001 | .201 |
| FDI | 102.7 ± 8.8 | 95.4 ± 11.4 | 8.01 | .0061 | .103 |
| MQ | 103.8 ± 12.5 | 83.1 ± 15.8 | 33.63 | .0000 | .324 |
| EIQ | 105.1 ± 16.6 | 76.8 ± 18.8 | 41.87 | .0000 | .374 |

주. VCI = verbal comprehension index; POI = perceptual organization index; FDI = freedom-from-distractibility index; MQ = memory quotient; EIQ = executive intelligence quotient.

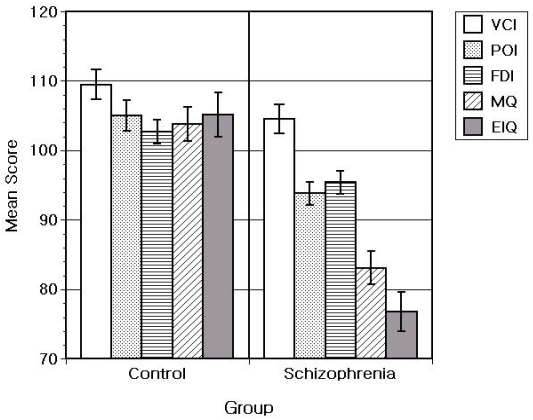


그림 4. 통제군(control)과 정신분열병군(schizophrenia)의 VCI, POI, FDI, MQ, EIQ 평균. 오차 막대는 ± 1 *SE* 임. 약어는 표 2의 주를 참고하시오.

EIQ에서는 정신분열병군이 통제군에 비해 유의미하게 낮았다.

특히 EIQ는 통제군이 105.1 ± 16.6(*M* ± *SD*), 정신분열병군이 76.8 ± 10.8으로 집단간 차이가 가장 현저하였다. 집단간 차이를 반영하는 효과의 크기($eta^2$)는 EIQ가 가장 컸으며 그 다음이 MQ, POI, FDI, VCI 순이었다. 그림 4는 통제군과 정신분열병군의 요약 점수들을 보여 준다. 통제군에서는 5개의 요약 점수들 간에 유의미한 차가 없었다, $F(4, 104) = 2.05$, $p > .05$. 그러나 정신분열병군에서는 5개의 요약 점수들 간에 유의미한 차가 있었다, $F(4, 176) = 56.60$, $p < .0001$. 정신분열병군에서 EIQ는 VCI, POI, FDI, MQ에 비해서 각각 유의미하게 낮았다(각각 $p < .001$). 표 3에는 EIQ를 공변인(covariate)으로 포함시킨 상태에서 정신분열병군과 통제군의 VCI, POI, FDI, MQ를 비교한 결과가 제시되어 있다. EIQ가 공변인으로 포함된 경우 정신분열병군과 통제군은 VCI, POI, FDI, MQ에서 유의미한 차이가 없었다.

## 소검사 점수 분석

표 4에는 정신분열병군과 통제군을 각 소검사의 통제과제와 실험과제 점수에서 비교한 결과가 제시되어 있다. 먼저 통제과제 점수를 보면 '스트룹검사', '도안유창성', '인출효율성'에서는 정신분열병군이 통제군에 비해 유의미하게 낮았지만, '단어유창성'에서는 유의미하게 다르지 않았다. 실험과제 점수에서는 '스트룹검사', '단어유창성', '도안유창성', '인출효율성' 모두에서 정신분열병군이 통제군에 비해 유의미하게 낮았다. 각 소검사에서 집단간 차이를 반영하는 효과의 크기는 통제과제에 비해서 실험과제가 더 컸다.

표 3. EIQ를 공변인(covariate)으로 포함시킨 상태에서의 통제군과 정신분열병군의 VCI, POI, FDI, MQ 비교

| | 통제군 ($n$ = 27) | 정신분열병군 ($n$ = 45) | 집단간 비교 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 측정치 | *Adj. M ± SD* | *Adj. M ± SD* | $F(1, 69)$ | $p$ | $eta^2$ |
| VCI | 103.5 ± 14.1 | 108.1 ± 13.3 | 1.49 | .2258 | .021 |
| POI | 100.1 ± 11.6 | 96.8 ± 10.9 | 1.24 | .2698 | .018 |
| FDI | 97.1 ± 10.4 | 98.8 ± 9.9 | 0.40 | .5302 | .006 |
| MQ | 93.8 ± 12.4 | 89.1 ± 11.7 | 2.02 | .1598 | .028 |

주. 평균치는 공변인 EIQ에 대하여 adjusted된 수치임. 약어는 표 2의 주를 참고하시오.

표 4. 통제군과 정신분열병군의 통제과제 점수 및 실험과제 점수 비교

| 측정치 | 통제군 ($n$ = 27) | 정신분열병군 ($n$ = 45) | 집단간 비교 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $M \pm SD$ | $M \pm SD$ | $F(1, 70)$ | $p$ | $eta^2$ |
| 스트룹검사 통제과제 | 15.9 ± 4.2 | 18.7 ± 6.4 | 4.14 | .0457 | .056 |
| 단어유창성 통제과제 | 19.5 ± 5.6 | 18.6 ± 5.3 | 0.44 | .5070 | .006 |
| 도안유창성 통제과제 | 14.0 ± 2.4 | 11.7 ± 4.1 | 7.38 | .0083 | .095 |
| 인출효율성 통제과제 | 13.7 ± 1.5 | 12.6 ± 2.2 | 5.88 | .0179 | .078 |
| 스트룹검사 실험과제 | 25.2 ± 10.2 | 32.4 ± 14.8 | 4.98 | .0288 | .066 |
| 단어유창성 실험과제 | 33.9 ± 12.4 | 22.1 ± 7.9 | 24.32 | .0000 | .258 |
| 도안유창성 실험과제 | 50.4 ± 16.9 | 33.5 ± 16.2 | 17.92 | .0001 | .204 |
| 인출효율성 실험과제 | 11.2 ± 2.7 | 6.8 ± 3.2 | 37.01 | .0000 | .346 |

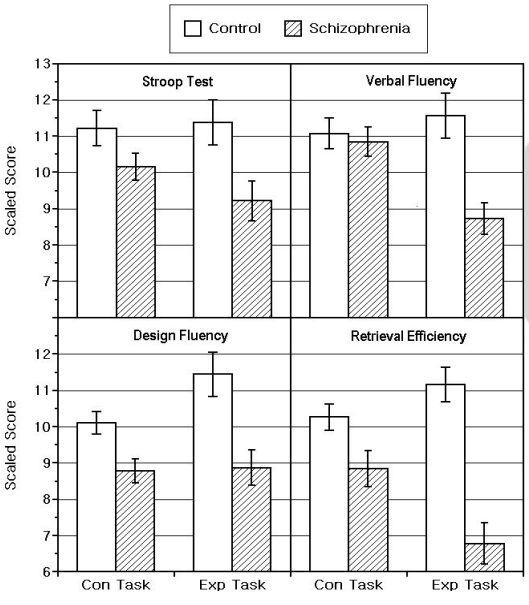


그림 5. 4개 소검사에서의 통제군과 정신분열병군의 수행. 각 소검사에서 통제과제(Con Task)의 집단간 차이는 상대적으로 작고, 실험과제(Exp Task)의 집단간 차이는 상대적으로 큼에 주목할 것. 모든 점수는 연령별 환산점수를 사용하였음. 오차 막대는 ± 1 *SE*임.

예를 들어 '인출효율성'에서 통제과제의 $eta^2$은 .078인 반면에, 실험과제의 $eta^2$은 .346으로 훨씬 컸다. 이를 반영하여 각 소검사의 통제과제에서는 정신분열병군과 통제군의 차이가 비교적 작은 반면에, 실험과제에서는 양 집단의 차이가 상대적으로 컸다(그림 5 참조).

표 5에는 정신분열병군과 통제군을 각 소검사의 차이 점수와 오류 점수에서 비교한 결과가 제시되어 있다. 차이 점수에서는 '스트룹검사', '단어유창성', '도안유창성', '인출효율성' 모두에서 정신분열병군이 통제군에 비해 유의미하게 낮았다. 집단간 차이를 반영하는 효과의 크기는 '인출효율성'이 가장 컸으며 그 다음이 '단어유창성', '스트룹검사', '도안유창성' 순이었다. 오류 점수 중에서는 '스트룹검사'에서만 정신분열병군과 통제군의 차이가 유의미하였다. 이 효과는 간섭시행의 오반응 수가 통제군에 비해 정신분열병군에서 많음을 반영하였다.

표 5. 통제군과 정신분열병군의 차이 점수 및 오류 점수 비교(Median test)

| 측정치 | 통제군 ($n$ = 27) | 정신분열병군 ($n$ = 45) | 집단간 비교 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Mdn* | *Mdn* | $\chi^2$ | *p* | *phi*$^2$ |
| 스트룹검사 차이 점수 | 6.14 | 11.00 | 4.80 | .0285 | .067 |
| 단어유창성 차이 점수 | 1.00 | -2.00 | 10.48 | .0012 | .145 |
| 도안유창성 차이 점수 | 2.00 | 0.00 | 3.84 | .0500 | .053 |
| 인출효율성 차이 점수 | 3.00 | 6.00 | 29.36 | .0000 | .408 |
| 스트룹검사 오류점수 | 1.00 | 3.00 | 11.70 | .0006 | .162 |
| 단어유창성 오류 점수 Ⅰ | 0.00 | 1.00 | 0.56 | .4538 | .008 |
| 단어유창성 오류 점수 Ⅱ | 0.00 | 0.00 | 0.96 | .3272 | .013 |
| 도안유창성 오류 점수 | 0.08 | 0.11 | 2.90 | .0884 | .040 |

## 개인차 분석

정신분열병군과 통제군의 EIQ 분포가 표 6에 제시되어 있다. EIQ가 경계선 이하(즉 79이하)인 피검자의 비율이 정신분열병군은 53.3%, 통제군은 7.4%로 정신분열병군이 유의미하게 높았다, $\chi^2$ = 15.43, $p$ < .001.[3] EIQ가 100이상으로 '평균' 이상인 비율이 정신분열병군은 4.4%, 통제군에는 66.7%로 정신분열병군이 유의미하게 낮았다, $\chi^2$ = 32.57, $p$ < .0001. 정신분열병군에서 EIQ가 79이하인 비율은 FIQ가 79이하인 비율에 비하여 유의미하게 높았다(53.3% vs. 6.7%), *McNemar Test*, $p$ < .0001. 또한 EIQ가 79이하인 비율은 MQ가 79이하인 비율에 비해서도 유의미하게 높았다(53.3% vs. 35.6%), *McNemar Test*, $p$ < .05. 정신분열병군과 통제군에서 FIQ, MQ, EIQ '결손'을 동시에 고려한 분포가 표 7에 제시되어 있다(각 지표에서 79이하면 '결손'으로 분류함). FIQ, MQ,

표 6. 통제군과 정신분열병군의 EIQ(executive intelligence quotient) 분포

| EIQ | 통제군 ($n$ = 27) | | 정신분열병군 ($n$ = 45) | |
|---|---|---|---|---|
| | *n* | % | *n* | % |
| 120~129 | 5 | 18.5 | 0 | 0.0 |
| 110~119 | 7 | 25.9 | 1 | 2.2 |
| 100~109 | 6 | 22.2 | 1 | 2.2 |
| 90~99 | 5 | 18.5 | 12 | 26.7 |
| 80~89 | 2 | 7.4 | 7 | 15.6 |
| 70~79 | 0 | 0.0 | 6 | 13.3 |
| 60~69 | 1 | 3.7 | 9 | 20.0 |
| 50~59 | 1 | 3.7 | 4 | 8.9 |
| 40~49 | 0 | 0.0 | 5 | 11.1 |

3) 통제군에서 EIQ가 79이하인 피검자의 비율은 7.4%로 이론적 정규분포에서의 기대치에 비해 다소 높았다. 통제군에서 79이하인 피검자의 비율이 다소 높은 것은 표집의 우연성 때문이거나 또는 EIQ가 정확히 정규분포하지 않고 다소 부적으로 편포된 것(또는 양 요인 모두)을 반영하는 것으로 추정된다.

표 7. 통제군과 정신분열병군의 FIQ, MQ, EIQ '결손'(즉 79이하) 분포

| | 통제군 ($n$ = 27) | | 정신분열병군 ($n$ = 45) | |
|---|---|---|---|---|
| 결손 있는 지표 | $n$ | % | $n$ | % |
| FIQ | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| MQ | 0 | 0.0 | 1 | 2.2 |
| EIQ | 1 | 3.7 | 9 | 20.0 |
| FIQ & MQ | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| FIQ & EIQ | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| MQ & EIQ | 1 | 3.7 | 12 | 26.7 |
| FIQ, MQ & EIQ | 0 | 0.0 | 3 | 6.7 |
| 결손 있는 지표 없음 | 25 | 92.6 | 20 | 44.4 |

EIQ의 세 지표 중 어느 하나라도 결손인 비율이 정신분열병군은 55.6%, 통제군은 7.4%로 정신분열병군이 유의미하게 높았다, $\chi^2 = 16.69$, $p < .0001$. 세 요약 점수 중 어느 하나라도 결손인 정신분열병 환자들 중 96%(24/25)가 EIQ의 결손을 포함하였다. 그러므로 EIQ의 결손이 없는 상태에서 FIQ나 MQ의 단독적 결손을 보이는 정신분열병 환자는 극히 드물었다. 정신분열병군에서 EIQ는 연령, 교육년한, 성별, 유병기간, 입원회수와 유의미한 상관을 보이지 않았다.

## EIQ* 분석

EIQ*를 사용한 분석의 주요 결과는 다음과 같았다. 첫째, EIQ*는 통제군이 105.7 ± 18.2, 정신분열병군이 83.2 ± 20.6으로 정신분열병군이 유의미하게 낮았다, $F(1, 70) = 21.9$, $p < .0001$. 둘째, 정신분열병군에서 EIQ*는 VCI, POI, FDI에 비해서는 유의미하게 낮았지만(각각 $p < .001$), MQ와 비교해서는 유의미한 차이가 없었다, $F(1, 44) < 1$. 셋째, EIQ*를 공변인으로 포함한 상태에서 정신분열병군과 통제군의 VCI, POI, FDI, MQ를 비교한 결과가 표 8에 제시되어 있다. VCI와 FDI에서의 양 집단 차이는 유의미하지 않았지만, POI와 MQ에서의 양 집단 차이는 유의미하였다. 그러나 POI와 MQ의 경우도 효과의 크기는 EIQ*가 공변인으로 포함되지 않았을 경우에 비해 현격히 감소하였다. 예를 들어 MQ와 관련된 효과의 크기는 EIQ*가 공변인으로 포함될 시에 .324에서 .140으로 감소하였다. 넷째, EIQ*가 경계선 이하(즉 79이하)인 피검자의 비율이 정신분열병군은 35.6%, 통제군은 7.4%로 정신분열병군이 유의미하게 높았다, $\chi^2 = 7.1$, $p < .01$.

표 8. EIQ*를 공변인(covariate)으로 포함시킨 상태에서의 통제군과 정신분열병군의 VCI, POI, FDI, MQ 비교

| | 통제군 ($n$ = 27) | 정신분열병군 ($n$ = 45) | 집단간 비교 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 측정치 | *Adj. M ± SD* | *Adj. M ± SD* | $F(1, 69)$ | $p$ | $eta^2$ |
| VCI | 105.5 ± 13.4 | 106.9 ± 13.0 | 0.15 | .6995 | .002 |
| POI | 101.6 ± 10.9 | 95.9 ± 10.5 | 4.31 | .0416 | .059 |
| FDI | 98.9 ± 10.0 | 97.7 ± 9.6 | 0.21 | .6485 | .003 |
| MQ | 98.1 ± 13.5 | 86.6 ± 13.0 | 11.19 | .0013 | .140 |

## 논 의

본 연구는 EXIT를 사용하여 정신분열병 환자의 관리기능을 심층적으로 분석하고자 시도하였다. 주요 결과 및 제한점들은 다음과 같았다. 정신분열병군과 통제군의 차이는 VCI, POI, FDI, MQ, EIQ의 요약 점수 중 EIQ에서 가장 현저하였다. 또한 정신분열병군내에서 요약 점수들을 비교한 결과 EIQ가 가장 낮았다. 이 결과는 정신분열병군이 다수의 인지 영역에서 결손이 있지만 그 중에서도 관리기능의 결손이 가장 심함을 제시한다. 대부분의 선행 연구들은 정신분열병군이 통제군에 비해 관리기능이 낮은 것만 제시하고 다른 인지 기능과의 비교는 시도하지 않았다. 다른 인지기능과의 비교를 시도한 경우라도 각 인지 영역의 측정치들이 상이한 점수단위를 사용하는 문제점이 있었다(Braff et al., 1991; Riley et al., 2000; Rubin et al., 1995). 일부 연구에서는 'Z 점수'를 사용해 인지 영역간 비교를 시도했지만 이러한 분석 방법도 나름의 제한점이 있다(Blanchard & Neale, 1994; Hoff et al., 1992; Saykin et al., 1991).[4] 이러한 방법론적 난점은 일부 선행 연구들이 모든 인지기능이 유사한 수준으로 낮다고 결론하거나(Blanchard & Neale, 1994; Mohamed et al., 1999) 또는 관리기능이 아닌 다른 인지기능이 가장 낮다고 결론한 것에(Saykin et al., 1991, 1994) 일조한 측면이 있다. 본 연구는 EIQ라는 독특한 요약점수를 사용함으로써 정신분열병 환자의 관리기능장애를 타 연구들보다 선명하게 보여줄 수 있었다.

EXIT의 4가지 차이 점수들(스트룹검사, 단어유창성, 도안유창성, 인출효율성) 모두에서 정신분열병군이 통제군 보다 유의미하게 낮았다. 대부분의 선행 연구들이 보고한 것은 관리기능의 혼합형 지표에서 정신분열병군이 통제군에 비해 낮은 수행을 보인다는 것이다(예, Hoff et al., 1992; Kolb & Whishaw, 1983; Saykin et al., 1991). 그러나 이러한 결과를 토대로 정신분열병 환자의 관리기능이 낮다고 유추하는 것은 혼합형 지표의 특성상 많은 문제점을 내포한다. 예를 들어 '단어유창성'의 낮은 수행은 관리기능의 결손 때문일 수도 있지만 언어기능의 결손(또는 관리기능과 언어기능 양자의 결손) 때문일 수도 있다(Joyce, Collinson, & Crichton, 1996). 이에 반해 본 연구의 차이 점수는 관리기능의 보다 순수한 지표로 해석할 수 있다. 그러므로 차이 점수에서 정신분열병군이 통제군에 비해 낮은 것은 정신분열병군의 관리기능 결손에 대한 보다 설득력 있는 증거이다. 그러나 '단어유창성'과 '도안유창성'의 통제과제로 외부과제인 '기본지식문제'와 '빠진곳찾기'를 사용한 것은 제한점으로 지적될 수 있다. 그러므로 추후 연구에서는 '단어유창성'과 '도안유창성'에 대한 보다 엄밀한 의미의 통제과제를 도입할 필요가 있다.

EIQ의 분포를 조사한 결과 정신분열병 환자의 관리기능에는 상당한 수준의 개인차가 있었다. 그렇지만 EIQ 79이하로 심각하게 낮은 환자가 전체의 53.3%에 이르렀다. 이 비율은 FIQ나 MQ가 79이하인 비율이 각각 6.7%와 35.6%인 것에 비하면 매우 높은 수치다. 또한 FIQ, MQ, EIQ의 분포를 동시적으로 분석한 결과, EIQ의 결손 없이 FIQ나 MQ만의 결손을 보이는 정신분열병 환자는 1명에 불과하였다. 이러한 개인차 분석 결과는 집단 분석 결과와 더불어 전두엽-관리기능이 정신분열병 환자의 인지기능 중에서 특히 낮은 영역임을 제시한다. 그러나 비록 소수이지만 EIQ가 100이상으로 정상 수준인 정신분열병 환

4) 원 분포에서 두 변인의 분포 형태가 동일하지 않다면 두 변인을 Z점수로 변환한 후에도 점수 간의 동등성은 확보되지 않는다.

자도 있었다. 본 연구에서 이러한 관리기능의 개인차를 연령, 성별, 학력, 유병기간, 입원회수 등의 변인과 상관분석한 결과 유의미한 관계는 발견할 수 없었다. 차후 연구에서 관리기능의 개인차와 관련시켜 볼 수 있는 가장 흥미 있는 변인은 음성증상의 개인차다. 일부 선행 연구들은 관리기능의 개인차와 음성증상의 개인차 간에 유의미한 상관이 있다고 보고하였다(Bryson et al., 2001; Buchanan et al., 1994; Johnson-Selfridge & Zalewski, 2001). 이러한 보고에 따르면 관리기능 결손이 심한 환자일수록 음성증상도 보다 심하였다. 그러나 이러한 상관성을 발견하지 못한 선행 연구들도 있어서 명확한 결론은 없는 편이다(Morice & Delahunty, 1996; Morrison-Stewart et al., 1992; Rubin et al., 1995). 이 이슈에 관해 보다 명확한 결론을 내리는데 EIQ와 같은 요약 점수의 사용이 도움이 될 것으로 기대된다.

정신분열병군은 EIQ 외에도 POI, FDI, MQ에서 통제군 보다 유의미하게 낮았다. 이는 정신분열병군이 관리기능 외에도 시공간, 주의력, 기억기능에서도 결손이 있음을 제시한다. 그러나 POI, FDI, MQ는 각각 순수한 시공간, 주의력, 기억기능 지표는 아니며 관리기능적인 측면도 있다. 지능 연구가들은 POI를 구성하는 소검사들의 대부분 그리고 FDI를 구성하는 소검사들의 일부가 유동지능(fluid intelligence)을 측정한다고 제시하였다(Horn, 1985; Kaufman, 1990). 유동지능은 '새로운 문제를 해결하는 능력'으로 정의된다는 점에서 관리기능과 매우 유사한 개념이다. MQ를 구성하는 점수들은 대부분 회상(recall)기억을 측정한다. 회상기억은 기억저장고의 체계적 탐색이 필요한 점에서 '책략적 사고'(strategic thought)를 요구한다(김홍근, 2001c; Goldberg, Weinberger, Pliskin, Berman, & Podd, 1989; Holthausen et al., 2003; Nathaniel-James et al., 1996). 책략적 사고는 관리기능의 가장 핵심적인 요소의 하나이다. 이러한 점들을 고려할 때 정신분열병군의 POI, FDI, MQ가 낮은 것은 시공간, 주의력, 기억기능의 결손 이외에도 관리기능의 결손을 일부 반영할 수 있다. 이러한 가설과 일치하여 정신분열병군과 통제군의 POI, FDI, MQ 차이는 EIQ*를 공변인으로 포함시킬 경우에는 현격히 감소하였다.

본 연구의 결과들은 적어도 표면적으로는 전두엽-관리기능의 장애가 정신분열병의 가장 핵심적인 인지증상이라는 가설('전두엽-관리기능' 가설)을 지지한다. 예를 들어 정신분열병군과 통제군의 차이는 VCI, POI, FDI, MQ, EIQ의 요약 점수들 중 EIQ에서 가장 낮았다. 또한 EIQ의 결손 없이 FIQ나 MQ의 결손을 보이는 정신분열병 환자들은 극히 드물었다. 그럼에도 불구하고 본 연구의 결과가 '전두엽-관리기능 가설'을 지지한다는 해석은 다음 몇 가지 제한점들 때문에 주의 깊게 수용되어야 한다. 첫째, EIQ*에서의 정신분열병군과 통제군의 차이는 MQ에서의 두 집단 차이와 유사한 수준이었다. 그러므로 EIQ*를 사용한 분석에서는 정신분열병군의 가장 취약한 인지기능이 관리기능 뿐 아니라 기억기능도 포함한다는 가설을 배제할 수 없었다. 둘째, 과제들이 심리측정적인 측면들(예, 난이도, 신뢰도)에서 정확히 짝지어지지 않는 경우에는, 집단 x 과제의 상호작용은 차별적 결손(differential deficit)이 아니라 '측정적 인공물'(measurement artifact)을 반영할 수 있다(Chapman & Chapman, 1978; Strauss, 2001). 그러므로 본 연구에서도 집단 x 과제 상호작용의 일부는 측정적 인공물을 반영할지 모른다. 셋째, 본 연구에서는 정신분열병 증상의 심도나 하위 유형 분류와 관련된 객관적 측정치(예, Positive and Negative Syndrome Scale; Kay, Fiszbein, & Operler, 1987)가 제시되지 못하였다. 이는 본 연구의 결과를 다른 정신분열병 환자들

에게 일반화시키는 데 있어서 제한점으로 작용한다. 넷째, 일반적으로 관리기능장애라고 하면 전두엽의 이상을 우선적으로 의심한다. 그러므로 본 연구에서 나타난 정신분열병 환자의 관리기능장애도 전두엽의 이상을 반영하는 것으로 유추해 볼 수 있다. 그러나 이 것은 유추일 뿐 뇌신경학적 검사 자료를 제시하지 않은 본 연구에서 직접적으로 검증할 수 있는 가설은 아니다.

끝으로 본 연구의 결과는 임상심리검사에서 관리기능을 측정하는 것의 중요성을 강조한다. 이와 관련하여 정신분열병군과 통제군의 차이가 VCI, POI, FDI의 지표 보다 EIQ에서 훨씬 현저했음을 지적할 수 있다. 그러므로 정신분열병 환자의 인지기능을 K-WAIS만으로 측정할 경우 '인지장애'의 수준이 과소평가 되는 것을 피하기 힘들다. 이는 본 연구에서 FIQ가 79 이하인 정신분열병 환자는 6.7%에 불과하였지만 EIQ가 79이하인 환자는 53.3%에 이른 점에서도 극명하게 제시된다. 관리기능의 결손은 전두엽 병변 환자 뿐 아니라 다양한 종류의 신경과적 환자(예, 뇌외상, 치매) 및 정신과적 환자(예, 강박장애, 주의력결핍-과잉행동장애)에서 나타난다(Cummings, 1993; Mega & Cummings, 1994; Pennington & Ozonoff, 1996). 또한 상위 인지기능이라는 속성상 손상시 환자의 적응행동에 광범위하고 결정적인 영향을 미칠 수 있다. 이러한 임상적 중요성에도 불구하고 관리기능의 측정은 임상 현장에서 자주 간과되어왔다. 이는 첫째, 관리기능이라는 개념의 이론적 모호성(Lezak, 1982; Parkin, 1998; Stuss & Alexander, 2000), 둘째, Wechsler 지능검사가 '종합적인 인지검사'로 잘 못 알려진 점(김홍근, 2003), 셋째, 표준화된 관리기능검사의 부족 등의 복합적 이유를 반영하는 것으로 추정된다. 특히 국내에서는 최근까지도 표준화된 관리기능검사가 하나도 없었던 점이 결정적 요인으로 작용했던 것 같다. 본 연구의 결과는 EXIT가 관리기능의 임상적 측정에 상당한 유용성이 있음을 제시한다.

## 참고문헌

김호찬, 김철권, 박내권, 최병무 (2001). 정신분열병의 급성기 및 관해기에서의 신경인지 결손에 관한 연구. 신경정신의학, 40, 936-954.

김홍근 (1999). Rey-Kim 기억검사: 해설서. 대구: 도서출판 신경심리.

김홍근 (2001a). 전두엽-증후군의 임상평가: Kims 전두엽-관리기능 신경심리검사를 중심으로. 재활심리연구, 8, 173-190.

김홍근 (2001b). Kims 전두엽-관리기능 신경심리검사: 해설서. 대구: 도서출판 신경심리.

김홍근 (2001c). Rey-Kim 기억검사를 이용한 기억장애 평가. 재활심리연구, 8, 29-48.

김홍근 (2002). K-WAIS의 3요인 해석을 위한 규준연구. 한국심리학회지: 임상, 21, 631-645.

김홍근 (2003). 지능검사와 신경심리검사는 무엇이 다른가? 한국심리학회지: 임상, 22, 141-158.

김홍근, 박태진 (2003). 숫자 바로 따라 외우기와 거꾸로 따라 외우기의 차이에 관한 규준연구. 한국심리학회지: 임상, 22, 599-613.

리광철, 오상우, 정일관, 백영석, 박민철 (2002). 정신분열증 환자의 인지 결함. 한국심리학회지: 임상, 21, 377-389.

박유경, 권혁철 (2000). 외상성 뇌손상 환자와 정신분열증 환자의 위스콘신 카드 분류 검사상에 나타난 인지적 특성 비교. 한국심리학회지: 임상, 19, 351-363.

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

이정아, 유희정, 김성윤, 강연욱, 김창윤, 한오수 (1996). 정신분열병 환자의 신경심리학적 특성: 기억능력과 실행능력을 중심으로. 정신병리학, 5, 101-114.

이황희, 박영남 (1996). 신경심리 검사에 나타난 남자 정신분열병 환자와 조증 환자의 전두엽 기능 장애. 신경정신의학, 35, 39-49.

American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th ed.). Washington, DC: Author.

Aylward, E., Walker, E., & Bettes, B. (1984). Intelligence in schizophrenia: meta-analysis of the research. *Schizophrenia Bulletin*, *10*, 430-459.

Baddeley, A. (1998). The central executive: a concept and some misconceptions. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *4*, 523-526.

Benton, A. L. (1968). Differential behavioral effects in frontal lobe disease. *Neuropsychologia*, *6*, 53-60.

Benton, A. L. (1991). The prefrontal region: its early history. In H. S. Levin, H. M. Eisenberg, & A. L. Benton (Eds.), *Frontal lobe function and dysfunction* (pp. 3-32). New York: Oxford University Press.

Blanchard, J. J., & Neale J. M. (1994). The neuropsychological signature of schizophrenia: generalized or differential deficit? *American Journal of Psychiatry*, *151*, 40-48.

Braff, D. L., Heaton, R., Kuck, J., Cullum, M., Moranville, J., Grant, I., et al. (1991). The generalized pattern of neuropsychological deficits in outpatients with chronic schizophrenia with heterogeneous Wisconsin card sorting test results. *Archives of General Psychiatry*, *48*, 891-898.

Bryson, G., Whelahan, H. A., & Bell, M. (2001). Memory and executive function impairments in deficit syndrome schizophrenia. *Psychiatry Research*, *102*, 29-37.

Buchanan, R. W., Strauss, M. E., Kirkpatrick, B., Holstein, C., Breier, A., & Carpenter, W. T. (1994). Neuropsychological impairments in deficit vs nondeficit forms of schizophrenia. *Archives of General Psychiatry*, *51*, 804-811.

Buchsbaum, M. S. (1990). The frontal lobes, basal ganglia, and temporal lobes as sites for schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, *16*, 379-389.

Chapman, L. J., & Chapman, J. P. (1973). The measurement of differential deficit. *Journal of Psychiatric Research*, *14*, 303-311.

Chua, S. E., & McKenna, P. J. (1995). Schizophrenia —a brain disease?: a critical review of structural and functional cerebral abnormality in the disorder. *British Journal of Psychiatry*, *166*, 563-582.

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

Cummings, J. L. (1993). Frontal-subcortical circuits and human behavior. *Neurological Review*, *50*, 873-880.

Evans, J. J., Chua, S. E., McKenna, P. J., & Wilson, B. A. (1997). Assessment of the dysexecutive syndrome in schizophrenia. *Psychological Medicine*, *27*, 635-646.

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.

Ferguson, G. A. (1981). *Statistical analysis in psychology*

*and education* (5th ed.). Singapore: McGraw-Hill.

Goldberg, T. E., Weinberger, D. R., Pliskin, N. H., Berman, K. F., & Podd, M. H. (1989). Recall memory deficit in schizophrenia: a possible manifestation of prefrontal dysfunction. *Schizophrenia Research*, *2*, 251-257.

Goldstein, G., Allen, D. L., & Seaton, B. E. (1998). A comparison of clustering solutions for cognitive heterogeneity in schizophrenia. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *4*, 353-362.

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

Gur, R. C., & Gur, R. E. (1995). Hypofrontality in schizophrenia: RIP. *The Lancet*, *345*, 1383-1384.

Harrison, P. J. (1999). The neuropathology of schizophrenia: a critical review of the data and their interpretation. *Brain*, *122*, 593-624.

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

Hodges, J. R. (1994). *Cognitive assessment for clinicians*. New York: Oxford University Press.

Hoff, A. L., Riordan, H., O'Donnell, D. W., Morris, L., & DeLisi, L. E. (1992). Neuropsychological functioning of first-episode schizophreniform patients. *American Journal of Psychiatry*, *149*, 898-903.

Horn, J. L. (1985). Remodeling old models of intelligence. In B. B. Wolman (Ed.), *Handbook of intelligence* (pp. 267-300). New York: Wiley.

Holthausen, E. A. E., Wiersma, D., Sitskoorn, M. M., Dingemans, P. M., Schene, A. H., & van den Bosch, R. J. (2003). Long-term memory deficits in schizophrenia: primary or secondary dysfunction? *Neuropsychology*, *17*, 539-547.

Hutton, S. B., Puri, B. K., Duncan, L-J., Robbins, T. W., & Barnes, T. R. E. (1998). Executive function in first-episode schizophrenia. *Psychological Medicine*, *28*, 463-473.

Johnson-Selfridge, M., & Zalewski, C. (2001). Moderator variables of executive functioning in schizophrenia: meta-analytic findings. *Schizophrenia Bulletin*, *27*, 305-316.

Joyce, E. M., Collinson, S. L., & Crichton, P. (1996). Verbal fluency in schizophrenia: relationship with executive function, semantic memory and clinical alogia. *Psychological Medicine*, *26*, 39-49.

Kaufman, A. S. (1990). *Assessing adolescent and adult intelligence*. Boston, MA: Allyn & Bacon.

Kay, S. R., Fiszbein, A., & Operler, L. A. (1987). The Positive and Negative Syndrome Scale (PANSS) for schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, *13*, 261-276.

Kolb, B., & Whishaw, I. Q. (1983). Performance of schizophrenic patients on tests sensitive to left or right frontal, temporal, or parietal function in neurological patients. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, *171*, 435-443.

Lezak, M. D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International Journal of Psychology*, *17*, 281-297.

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

Loring, D. W. (Ed.) (1999). *INS Dictionary of Neuropsychology*. New York: Oxford University

Press.

Mayes, A. R., & Daum, I. (1997). How specific are the memory and other cognitive deficits caused by frontal lobe lesions? In P. Rabbitt (Ed.), *Methodology of frontal and executive function* (pp. 155-175). East Sussex, U. K.: Psychology Press.

Mega, M. S., & Cummings, J. L. (1994). Frontal-subcortical circuits and neuropsychiatric disorders. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, *6*, 358-370.

Mohamed, S., Paulsen, J. S., O'Leary, D., Arndt, S., & Andreasen, N. (1999). Generalized cognitive deficits in schizophrenia: a study of first-episode patients. *Archives of General Psychiatry*, *56*, 749-754.

Morice, R., & Delahunty, A. (1996). Frontal/executive impairments in schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, *22*, 125-137.

Morrison-Stewart, S. L., Williamson, P. C., Corning, W. C., Kutcher, S. P., Snow, W. G., & Merskey, H. (1992). Frontal and non-frontal lobe neuropsychological test performance and clinical symptomatology in schizophrenia. *Psychological Medicine*, *22*, 353-359.

Nathaniel-James, D. A., Brown, R., & Ron, M. A. (1996). Memory impairment in schizophrenia: its' relationship to executive function. *Schizophrenia Research*, *21*, 85-96.

Obonsawin, M. C., Crawford, J. R., Page, J., Chalmers, P., Cochrane, R., & Low, G. (2002). Performance on tests of frontal lobe function reflect general intellectual ability. *Neuropsychologia*, *40*, 970-977.

Palmer, B. W., & Heaton, R. K. (2000). Executive dysfunction in schizophrenia. In T. Sharma & P. Harvey (Eds.), *Cognition in schizophrenia: impairments, importance and treatment strategies* (pp. 51-72). New York: Oxford University Press.

Palmer, B. W., Heaton, R. K., Paulsen, J. S., Kuck, J., Braff, D., & Harris, M. J. (1997). Is it possible to be schizophrenic yet neuropsychologically normal? *Neuropsychology*, *11*, 437-446.

Parkin, A. J. (1998). The central executive does not exist. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *4*, 518-522.

Pennington, B. F., & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *37*, 51-87.

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.

Reitan, R. M., & Wolfson, D. (1994). A selective and critical review of neuropsychological deficits and the frontal lobes. *Neuropsychology Review, 4*, 161-198.

Riley, E. M., McGovern, D., Mockler, D., Doku, V. C. K., ÓCeallaigh, S., Fannon, D. G., et al. (2000). Neuropsychological functioning in first-episode psychosis—evidence of specific deficits. *Schizophrenia Research*, *43*, 47-55.

Robbins, T. W. (1990). The case for frontostriatal dysfunction in schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, *16*, 391-402.

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: a report from the committee on research of the American Neuropsychiatric Association. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, *14*, 377-405.

Rubin, P., Holm, A., Møller-Madsen, S., Videbech, P., Hertel, C., Povlsen, U. J., et al. (1995). Neuropsychological deficit in newly diagnosed patients with schizophrenia or schizophreniform disorder. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, *92*, 35-43.

Ruff, R. M., Light, R., & Evans, R. (1987). The Ruff Figural Fluency Test: a normative study with adults. *Developmental Neuropsychology*, *3*, 37-51.

Saykin, A. J., Gur, R. C., Gur, R. E., Mozley, P. D., Mozley, L. H., Resnick, S. M., et al. (1991). Neuropsychological function in schizophrenia: selective impairment in memory and learning. *Archives of General Psychiatry*, *48*, 618-624.

Saykin, A. J., Shtasel, D. L., Gur, R. E., Kester, D. B., Mozley, L. H. Stafiniak, P., et al. (1994). Neuropsychological deficits in neuroleptic naive patients with first-episode schizophrenia. *Archives of General Psychiatry*, *51*, 124-131.

Seaton, B. E., Goldstein, G., & Allen, D. N. (2001). Sources of heterogeneity in schizophrenia: the role of neuropsychological functioning. *Neuropsychology Review*, *11*, 45-67.

Sharma, T., & Harvey, P. (2000). *Cognition in schizophrenia: impairments, importance and treatment strategies*. New York: Oxford University Press.

Strauss, M. E. (2001). Demonstrating specific cognitive deficits: a psychometric perspective. *Journal of Abnormal Psychology*, *110*, 6-14.

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

Stuss, D. T., & Alexander, M. P. (2000). Executive functions and the frontal lobes: a conceptual review. *Psychological Research*, *63*, 289-298.

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (1989). *Using multivariate statistics*. New York: Harper & Row.

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.

Velligan, D. I., & Bow-Thomas, C. C. (1999). Executive function in schizophrenia. *Seminars in Clinical Neuropsychiatry*, *4*, 24-33.

Velligan, D. I., Ritch, J. L., Sui, D., DiCocco, M., & Huntzinger, C. D. (2002). Frontal systems behavior scale in schizophrenia: relationships with psychiatric symptomatology, cognition, and adaptive function. *Psychiatry Research*, *113*, 227-236.

Weinberger, D. R., & Berman, K. F. (1998). Prefrontal function in schizophrenia: confounds and controversies. In A. C. Roberts, T. W. Robbins, & L. Weiskrantz (Eds.), *The prefrontal cortex: executive and cognitive functions* (pp. 165-180). New York: Oxford University Press.

Weinberger, D. R., Berman, K. F., & Zec, R. F. (1986). Physiological dysfunction of dorsolateral prefrontal cortex in schizophrenia: I. Regional

cerebral blood flow evidence. *Archives of General Psychiatry*, *43*, 114-125.

Wright, I. C., Rabe-Hesketh, S., Woodruff, P. W. R., David, A. S., Murray, R. M., & Bullmore, E. T. (2000). Meta-analysis of regional brain volumes in schizophrenia. *American Journal of Psychiatry*, *157*, 16-25.

Zakzanis, K. K., & Heinrichs, R. W. (1999). Schizophrenia and the frontal brain: a quantitative review. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *5*, 556-566.

1 차원고접수 : 2004. 4. 7.
수정원고접수 : 2004. 8. 29.
최종게재결정 : 2004. 10. 8.

KCI

한국심리학회지: 일반
*Korean Journal of Psychology*
2004. Vol. 23, No. 2, 23-43

# Frontal-executive Functions in Schizophrenic Patients

**Seo Seok Gyo**
**Seogwipo City Counseling Center for Youth**

**Hongkeun Kim**
**Daegu University**

The present study investigated frontal-executive functions in 45 schizophrenic patients and 27 normal control subjects. All subjects were administered Executive Intelligence Test (EXIT), K-Wechsler Adult Intelligence Scale (K-WAIS) and Rey-Kim Memory Test (RKMT). The major findings were as follows. Firstly, the difference between the schizophrenia group and the control group was most pronounced in executive intelligence quotient (EIQ) compared with the difference in verbal comprehension index (VCI), perceptual organization index (POI), freedom-from-distractibility index (FDI), and memory quotient (MQ). Secondly, the 4 difference scores of the EXIT are relatively pure measures of executive functions. The schizophrenic group was significantly lower than the control group in each difference score. Thirdly, of the schizophrenic group, 25 showed a clinically defective performance (i.e., $\leq$79) in at least one of the three summary measures--EIQ, MQ, and full-scale intelligence quotient (FIQ). Of these 25, 24 (96%) showed a defective performance in EIQ. These results suggest that frontal-executive function is one of the most defective cognitive functions in schizophrenia.

*Key words : schizophrenia, executive function, neuropsychological test*