한국심리학회지: 임상
The Korean Journal of Clinical Psychology
2013, Vol. 32, No. 3, 481-498

병적 도박에서 관리기능(executive function)의 결손: 짝과제를 사용한 검증*

고 승 환 김 홍 근†

대구대학교 재활심리학과

본 연구의 목적은 병적 도박군에서 관리기능 결손이 있다는 가설을 검증하는 것이었다. 연구 참여자는 병적 도박자 32명과 일반인 20명이었다. 관련 선행 연구들의 제한점 중 하나는 병적 도박군과 통제군의 차이가 관리기능 때문인지 다른 인지기능 때문인지가 불분명한 연구 설계를 사용한 점이다. 이러한 제한점을 개선하고자 병적 도박군과 통제군을 관리기능 의존도가 높고 낮음에 따라 구성한 6개의 짝과제에서 종합적으로 비교하였다. 결과를 보면 6개의 짝과제 중 5개의 결과가 병적 도박군에서 관리기능 결손이 있음을 제시하였다. 예를 들어, Wechsler IQ-Executive IQ의 짝과제에서 병적 도박군과 통제군의 차이는 Wechsler IQ보다 Executive IQ에서 유의하게 더 심하였다. 이러한 결과는 관리기능 이외의 다른 인지기능의 결손으로는 설명하기 힘든 점에서 관리기능결손의 가설을 강력히 지지한다. 관리기능결손은 도박 중독 이전에도 존재하며 병적 도박에 빠지게 만드는 인지적 취약성 중의 하나인 것으로 추정된다.

주요어 : 병적 도박, 관리기능, 실행기능, 인지기능, 짝과제

---

* 이 논문은 대구대학교 연구장학기금 지원에 의한 것임.

† 교신저자(Corresponding Author) : 김홍근 / 대구대학교 재활심리학과 / (712-714) 경북 경산시 진량읍 내리리 15 / Tel : 053-850-4331 / Fax : 053-850-4339 / E-mail : hongkn@daegu.ac.kr

병적 도박(pathological gambling)이란 도박 행위가 개인적, 가족적, 직업적, 사회적으로 정상적인 생활을 할 수 없을 만큼 지속적이고 반복적으로 일어나는 경우를 말한다. 병적 도박의 국내 유병률은 연구에 따라 1-9%대가 보고된 바 있다(김교헌, 이홍표, 권선중, 2005; 김교헌, 조성겸, 2009; 한성열, 이홍표, 허태균, 장훈, 2009). 미국정신의학협회에서 발간한 '정신질환진단 및 통계 편람-4판'(DSM-IV)에서는 병적 도박을 충동조절장애로 분류하며, 진단 기준으로는 몰입, 내성, 금단증상 및 재정적 문제 등을 강조한다. 그러나 병적 도박을 중독장애로 분류하는 접근도 있다(Petry, 2006; Potenza, 2008). 이러한 접근에 따르면 병적 도박은 '행동 중독'의 일종이며 물질 중독(예, 알코올, 마약류)과 여러 핵심적 특징들을 공유한다. 실제로 DSM-IV에서 병적 도박의 진단 기준과 물질 남용 장애의 진단 기준은 여러 항목들에서 유사성을 보인다.

병적 도박의 원인으로는 여러 관련 요인들을 포괄적으로 고려하는 생물심리사회적 모형이 제안되었다(Blaszczynski & Nower, 2002; Raylu & Oei, 2002). 생물학적 요인으로는 중독에 취약하게 만드는 유전적 요인 및 이와 관련된 특정 신경전달물질계, 뇌 및 인지기능의 이상이 거론된다(Goudriaan, Oosterlaan, de Beurs, & van den Brink, 2004; van Holst, van den Brink, Veltman, & Goudriaan, 2010). 심리적 요인으로는 도박 경험을 통한 학습 효과 및 승률에 대한 왜곡된 믿음이 중요한 역할을 할 수 있다. 예를 들어 도박에서 일어나는 변동비율적(variable ratio) 보상은 강력한 도구적 조건 학습을 일으킬 수 있다. 사회적 요인으로는 도박에 대한 문화적 수용성 및 도박 시설의 접근 가능성 등이 중요하다. 이러한 생물학적, 심리적, 사회적 요인들의 상대적 중요성은 각 개인마다 다르며 복잡한 상호작용 경로를 통하여 병적 도박을 발생시킨다고 추정된다(Blaszczynski & Nower, 2002).

병적 도박자의 심리학적 특성에 관한 연구는 성격적 측면에 관한 것과 인지적 측면에 관한 것으로 대별할 수 있다. 성격적 측면에 관한 연구들은 병적 도박자들이 일반인에 비해 충동성, 새로움 추구(novelty seeking), 무절제성, 우울 등이 높게 나타남을 보고하였다(김교헌, 권선중, 2003; Forbush et al., 2008; Kim & Grant, 2001). 또한 알코올 남용, 약물 남용, 기분장애, 불안장애, 인격장애, 반사회적장애 등의 정신병리 발생율도 일반인에 비해 높은 수준임이 보고되었다(한영옥, 김한우, 김태우, 이재갑, 정준용, 2011; Blaszczynski, McConaghy, & Frankova, 1989; Petry, Stinson, & Grant, 2005). 이러한 성격 및 정신병리적 특성들은 선천적 특성도 있지만, 도박에 빠짐에 따라 겪게 되는 여러 심리사회적 갈등의 결과로 빚어지는 이차적인 측면도 있는 것으로 추정된다.

병적 도박자의 인지적 특성에 관한 연구들을 보면 관리기능(executive function, '실행기능'이라고도 번역함)에 결손이 있다는 보고가 대표적이다(Goudriaan et al., 2004; van Holst et al., 2010). 관리기능은 인지기능 중 상위 부분에 대한 총칭으로 추상적 사고력, 계획력, 판단력, 주도성, 억제력, 인지적 융통성, 초인지, 마음이론을 포함한 사회적 인지 능력 등을 예로 들 수 있다. 인지기능의 구조적 관점에서는 주의, 언어, 시공간기능, 기억기능과 같은 하위 인지기능들을 중앙에서 통제하는 '중앙집행기'(central executive)로도 개념화할 수 있다(Baddeley, 1996). 일반적으로, 관리기능은

단순한 과제보다는 복잡한 과제, 구조화된(structured) 과제보다는 비구조화된 과제, 통제가 필요하지 않은 과제보다는 통제를 요하는 과제에서 더 많이 요구된다. 신경심리학적 연구들은 관리기능이 전두엽 및 그와 연결된 구조에 의해 주로 매개됨을 제시하였다(Alvarez & Emory, 2006; Cummings, 1993). 이러한 점과 관련하여 관리기능은 '전두엽-관리기능'이라는 명칭으로 언급되기도 한다.

병적 도박자의 관리기능에 대한 선행 연구들은 이 기능에 민감성이 있다고 알려진 다양한 과제들을 사용하였다. 예를 들어, 스트룹검사(Kertzman et al., 2006; Regard, Knoch, Gütling, & Landis, 2003), 단어유창성(Goudriaan Oosterlaan, de Beurs, & van den Brink, 2006; Regard et al., 2003), 도안유창성(Kalechstein et al., 2007; Marazziti et al., 2008; Regard et al., 2003), 위스콘신카드분류검사(Cavedini, Riboldi, Keller, D'Annucci, & Bellodi, 2002; Goudriaan et al., 2006), 고우/노고우(Go/No-Go)과제(Fuentes, Tavares, Artes, & Gorenstein, 2006; Goudriaan, Oosterlaan, de Beurs, & van den Brink, 2005), 멈춤신호(Stop-signal)과제(Lawrence, Luty, Bogdan, Sahakian, & Clark, 2009), 선추적검사(Trail Making Test; Kalechstein et al., 2007), 런던탑과제(Tower of London; Goudriaan et al., 2006), 아이오와도박과제(Iowa Gambling Task; Cavedini et al., 2002; Roca et al., 2008) 등을 사용하였다. 선행연구들의 거의 대부분이 시행된 관리기능 과제들 중 적어도 일부에서 병적 도박자들이 통제군에 비해 유의하게 저조한 수행을 보임을 보고하였다. 예를 들어 Regard et al.(2003)은 병적 도박군이 통제군에 비해 단어유창성, 도안유창성, 스트룹검사, 개념학습(Concept learning)과제에서 유의하게 저조한 수행을 보인다고 하였다. 이러한 선행 연구들의 결과에 기초하여 병적 도박군에서 관리기능에 결손(혹은 약점)이 있다는 가설은 폭넓게 수용되는 편이다.

그러나 선행 연구들의 결과에도 불구하고 병적 도박군에 관리기능 결손이 과연 있는지는 아직 불확실한 측면도 있다. 가장 중요한 이유는 선행 연구들에서 사용되었던 것을 포함한 대부분의 관리기능 과제들이 사실 관리기능만을 반영하는 순수한 과제가 아니라 다른 인지기능도 함께 반영하는 '혼합성' 과제라는 점이다(김홍근, 최영주, 이민영, 서석교, 2009; Phillips, 1997). 예를 들어 스트룹검사는 '억제적 통제'와 같은 관리기능에 민감하지만, 강한 집중력을 요하는 점에서 주의기능을 함께 반영한다. 다른 예로, 단어유창성은 '인지적 유연성'과 같은 관리기능에 민감하지만, 일종의 어휘과제인 점에서 언어기능을 함께 반영한다. 그러므로 이러한 과제들에서 통계적으로 유의한 결손을 제시한 선행 연구들의 결과는 그 자체만으로는 관리기능 결손의 명백한 증거가 될 수 없다. 예를 들어, 선행 연구들은 병적 도박군이 통제군에 비해 단어유창성의 점수가 유의하게 낮음을 제시한 바 있다(Goudriaan et al., 2006; Regard et al., 2003). 이러한 결과는 병적 도박군의 관리기능이 낮기 때문이라는 해석이 가능하지만, 언어기능이 낮기 때문이라는 해석을 배제할 수 없으며, 혹은 관리기능과 언어기능 기능 모두가 낮기 때문이라는 해석도 가능하다.

본 연구는 이러한 선행 연구들의 방법론적 문제점을 완화하고 병적 도박에서 관리기능의 결손이 있는지를 보다 분명하게 검증하고자 수행되었다. 혼합성 관리기능 과제의 문제점을 극복하는 가장 이상적인 방법은 순수하게

관리기능만을 반영하는 과제들을 사용하는 것이다. 그러나 이 방법은 순수한 관리기능 과제를 제작하는 것이 현실적으로 상당히 어렵다는 제한점을 가진다. 본 연구의 방법은 '짝과제'(paired tasks)를 사용하는 것으로 정신분열병(김홍근 등, 2009), 알코올 중독(김복남, 김홍근, 2011), 아스퍼거장애(강미진, 김홍근, 2012) 등에서 나타나는 관리기능 결손 연구에 성공적으로 적용된 바 있다. 김홍근(2001)은 어떤 인지과제가 관리기능을 반영하거나 안하는 것은 실무율적(all or none)이 아니라 정도의 문제임을 강조하기 위하여 '관리기능 의존도'라는 개념을 제안하였다. 이러한 개념을 근거로 관리기능 의존도는 다르지만 다른 점에서는 유사한 두 개의 과제로 짝과제를 구성할 수 있다. 예를 들어 스트룹검사에서 단순시행과 간섭시행은 각각 관리기능 의존도가 낮은 주의과제와 관리기능 의존도가 높은 주의과제라는 점에서 짝과제를 구성한다. 이와 유사한 원리로 관리기능 의존도가 높거나 낮은 언어과제, 관리기능 의존도가 높거나 낮은 시공간과제, 혹은 관리기능 의존도가 높거나 낮은 기억과제로 짝과제를 구성할 수 있다.

짝과제를 통한 검증은 두 집단의 차이가 관리기능에 있는지 혹은 관리기능이 아닌 다른 인지기능에 있는지를 변별할 수 있는 점에서 중요하다. 스트룹검사를 예를 들면, 만약 두 집단의 차이가 관리기능에 있다면 단순시행(관리기능 의존도 낮은 과제)에 비해 간섭시행(관리기능 의존도 높은 과제)에서 보다 심한 집단간 차이가 있을 것을 예언한다. 반면에 두 집단의 차이가 관리기능에 있는 것이 아니고 주의기능에 있다면 두 집단의 차이가 간섭시행과 단순시행에서 유사한 수준일 것을 예언한다. 관리기능은 포괄적인 특성상 단일 과제보다는 여러 과제들을 통하여 다중적으로 측정할 필요가 있다. 그러므로 본 연구는 한 짝과제가 아닌 총 6개의 짝과제에서 병적 도박군과 통제군을 비교하였다. 전체적인 짝과제 구성은 주의, 언어, 시공간기능, 기억, 일반지능의 다양한 인지 영역들이 균형을 이루어 대표되도록 선발하였다. 병적 도박군과 통제군을 각 짝과제에서 비교한 결과가 앞서 언급한 두 예언 중 어느 것에 더 부합하는가에 따라 관리기능 결손에 관한 보다 분명한 결론을 내릴 수 있을 것으로 예상하였다.

방 법

연구 대상

병적 도박자 32명과 일반인 20명을 연구대상으로 하였다. 병적 도박군은 S시에 위치한 K도박중독 상담센터에 상담프로그램 참여를 위해 방문한 자들 중에서 표집하였다. 포함 기준으로는 K-NODS(Korean-NORC DSM-IV Screen for Gambling Problems; 김교헌, 2003)에서 병적 도박으로 진단되며(5점 이상), 병적 도박으로 인해 상담프로그램이나 정신과 치료를 받은 적이 없으며, 본 연구 참여에 동의함을 사용하였다. 제외 기준은 중추신경계나 정신과 질환의 병력이 있거나, 무욕동 상태 등으로 인한 심리검사의 신빙성이 의심되는 경우였다. 병적 도박군의 평균 연령은 35.9 ± 8.6세(M ± SD)이었고, 평균 교육년수는 14.7 ± 1.9년이었으며, 성별은 남자가 30명이었다. K-NODS 평균 점수는 6.8 ± 1.3점(max = 10)이었고, 평균 도박 기간은 6.0 ± 3.2년, 도박 유형은 경륜/경정이 10명, 카지노 7명, 경마 5

표 1. 통제군과 병적 도박군의 일반적 특징

변인	통제군 (n = 20)	병적 도박군 (n = 32)
연령 [세, $M(SD)$]	36.9 (6.1)	35.9 (8.6)
학력 [년, $M(SD)$]	14.9 (1.7)	14.7 (1.9)
성별 [남/여, n]	19/1	30/2
K-NODS [점, $M(SD)$]	0.0 (0.0)	6.8 (1.3)
도박기간 [년, $M(SD)$]	0.0 (0.0)	6.0 (3.2)
도박 유형 [n]		
경륜/경정	-	10
카지노	-	7
경마	-	5
스포츠토토	-	5
불법 도박	-	5

주. K-NODS, Korean-NORC DSM-IV Screen for Gambling Problems.

명, 스포츠토토 5명, 불법 도박 5명이었다. 통제군은 지역사회의 일반인들 중 도박의 경험이 없고, K-NODS에서 병적 도박에 대한 10가지 준거 중 하나도 해당하지 않으며, 위의 제외 기준에 부합하지 않는 자들로 구성하였다. 병적 도박군과 통제군은 연령, 교육년수 및 성별에서 유의한 차이가 없었다(각각 $p > .50$; 표 1 참고).

연구 도구

모든 참가자들에게 Kims 전두엽-관리기능 신경심리검사와 K-WAIS를 실시하였다. 각 검사를 간략히 설명하면 다음과 같다.

Kims 전두엽-관리기능 신경심리검사(김홍근, 2001)

관리기능의 측정을 위해 개발된 검사로 주요 소검사는 스트룹검사, 단어유창성, 도안유창성, 인출효율성의 4가지다. 각 소검사를 간단히 기술하면 다음과 같다. 첫째, 스트룹검사는 Stroop test(Stroop, 1935)를 개작한 검사로서 주요 시행은 단순시행과 간섭시행이다. 단순시행의 과제는 24개의 동그라미의 색깔을 빨리 말하는 것이고, 간섭시행의 과제는 24개의 색깔 단어(예, '빨강')가 쓰인 글자 색깔을 빨리 말하는 것이다. 간섭시행에서 색깔 단어와 그것이 쓰인 글자 색깔은 항상 불일치하였다(예, '파랑'이란 색깔 단어가 검정색으로 쓰임). 둘째, 단어유창성은 FAS test(Benton, 1968)를 개작한 검사이다. 과제는 주어진 철자로 시작하는 단어들을 많이 말하는 것으로 총 3번의 시행이 있다. 첫 시행은 'ㅅ', 두 번째 시행은 'ㅇ', 세 번째 시행은 'ㄱ'으로 시작하며 시행당 제한시간은 1분이다. 셋째, 도안유창성은 Ruff figural fluency test(Ruff, Light, & Evans, 1987)를 개작한 검사이다. 과제는 5개의 점들이 반복적으로 인쇄된 검사지에서 5개의 점들을 각기 다른 점을 사용하여 연결하는 것이다. 총 3번의 시행이 있으며 시행 당 제한시간은 1분이다. 넷째, 인출효율성은 Auditory Verbal Learning Test(Rey, 1964)를 개작한 검사이다. 과제는 15개의 단어들을 5회 반복 학습한 후 20분 뒤에 지연회상과 지연재인하는 것이다. 지연회상에서는 단서 없이 자유회상하고, 지연재인에서는 50개의 주어진 단어들 중 15개의 단어들을 선택한다. 각 소검사의 점수는 16 - 19, 20 - 24, 25 - 34, 35 - 44, 45 - 54, 55 - 64세의 연령대별로 표준화되어 있으며, M = 10, SD = 3인 점수 단위를 사용한다. 전체 요

약점수는 Executive IQ로 연령별로 표준화되어 있으며 M = 100, SD = 15인 점수 단위를 사용한다.

K-WAIS(염태호, 박영숙, 오경자, 김정규, 이영호, 1992)

WAIS-R(Wechsler, 1981)을 번안한 검사로 총 11개의 소검사로 구성되어 있다. 본 연구에서는 전체 검사시간의 절약을 위하여 어휘문제와 차례맞추기를 제외한 9가지 소검사만을 실시하였다. 어휘문제를 제외한 것은 비록 전형적인 언어성 소검사이긴 하지만 검사시간이 긴 점과, 다른 언어성 소검사들과의 상관이 높아서 대치 가능한 점을 고려하였다. 차례맞추기를 제외한 것은 검사시간이 긴 점과 동작성 소검사들 중 시공간성이 상대적으로 낮은 점을 고려하였다. 소검사들의 환산점수는 각각 M = 10, SD = 3인 점수단위를 사용한다. K-WAIS의 요약 점수는 Full-scale IQ, Verbal IQ, Performance IQ의 3가지로 각각 M = 100, SD = 15의 점수 단위를 사용한다. Verbal IQ는 기본지식문제, 숫자외우기, 산수문제, 이해문제, 공통성문제의 5가지, Performance IQ는 빠진곳찾기, 토막짜기, 모양맞추기, 바꿔쓰기의 4가지, Full-scale IQ는 9가지 소검사에 기반하여 산출하였다. 모든 환산점수 및 요약점수는 16 - 17, 18 - 19, 20 - 24, 25 - 34, 35 - 44, 45 - 54, 55 - 64세의 연령대별로 표준화되어있다. 각 소검사들에 대한 자세한 기술은 K-WAIS 검사요강을 참고하기 바란다. 본 연구의 분석은 K-WAIS에서 산출한 Full-scale IQ를 Kims 전두엽-관리기능 신경심리검사에서 산출한 Executive IQ와 비교하는 것을 포함하였다(아래 참조). 이러한 분석을 기술하기 위한 편의상 Full-scale IQ는 이후 논의에서 Wechsler IQ라고 언급한다.

짝과제 구성

본 연구의 가설 검증을 위하여 관리기능 의존도가 낮은 과제와 높은 과제로 총 6개의 짝과제를 구성하였다(표 2 참고). 각 짝과제에서 관리기능 의존도가 상대적으로 낮거나 높다고 가정한 배경을 기술하면 다음과 같다.

Wechsler IQ-Executive IQ

전두엽 손상으로 심각하게 관리기능이 저하된 환자들 중 상당수가 Wechsler IQ가 정상인 점에서 Wechsler 지능검사는 관리기능에 둔감하다는 점이 널리 수용된다(Damasio & Anderson, 1993; Filley, 2011). 이에 반해 Kim 전두엽-관리기능 신경심리검사를 구성하는 4개의 소검사는 각각 관리기능 손상에 민감하다는 선행 연구들의 결과를 토대로 선발되었다(김홍근, 2001). 그러므로 Wechsler IQ와 Executive IQ는 모두 지능을 측정하지만 관리기능 의존도는 후자가 더 높다고 가정하였다.

표 2. 관리기능 의존도에 따라 구성한 6개의 짝과제

	관리기능 의존도	
	낮음	높음
짝과제 1	Wechsler IQ	Executive IQ
짝과제 2	Verbal IQ	Performance IQ
짝과제 3	단순시행	간섭시행
짝과제 4	상식	단어유창성
짝과제 5	빠진곳찾기	도안유창성
짝과제 6	재인시행	회상시행

Verbal IQ-Performance IQ

Verbal IQ와 Performance IQ는 각각 결정지능과 유동지능에 편중된 측정치임이 널리 인정된다(Horn, 1985; Kaufman, 1990). 예를 들어 Kaufman(1990)은 언어성 소검사들 중 4개(상식, 산수, 어휘, 이해)가 결정지능을 측정하며, 동작성 소검사들 중 4개(토막짜기, 모양맞추기, 차례맞추기, 빠진곳찾기)가 유동지능을 측정한다고 제안하였다. 관리기능은 학습된 지식을 강조하는 결정지능검사보다는 새로운 문제의 해결을 강조하는 유동지능검사의 수행에서 더 요구된다(Duncan, Burgess, & Emslie, 1995). 그러므로 Verbal IQ와 Performance IQ는 모두 지능을 측정하지만 관리기능 의존도는 후자가 더 높다고 가정하였다. 앞서 Wechsler IQ의 관리기능 의존도가 낮다고 가정한 점에서 Performance IQ의 관리기능 의존도가 높다고 가정하는 것이 모순인 것처럼 보일 수 있다. 그러나 Verbal IQ에 비해 '상대적으로' 높다고 가정한 것이므로 모순되지 않는다.

단순시행-간섭시행

스트룹검사의 단순시행에서 수검자는 방해자극 없이 자극의 한 차원에만 주의를 집중하면 되므로 주의 통제의 필요성이 낮다. 반면에 간섭시행에서는 자극의 한 차원은 무시하고 다른 차원에만 주의를 주어야 하는 점에서 주의기능의 통제가 많이 요구된다. 또한 전두엽 손상 환자들은 단순시행에 비해 간섭시행에서 보다 심한 결손을 보인다(Perret, 1974; Stuss, Floden, Alexander, Levine, & Katz, 2001). 그러므로 단순시행과 간섭시행은 모두 주의기능과 관련되지만 관리기능 의존도는 후자가 더 높다고 가정하였다.

상식-단어유창성

상식은 학습된 지식에 대한 일문일답식의 구조화된 검사로 Wechsler 언어성 소검사들 중에서도 관리기능 의존도가 가장 낮은 편이다. 이에 비해 단어유창성에서 제한된 시간 내에 다양한 단어들을 많이 말하려면 인지적 유연성과 같은 관리기능이 많이 요구된다. 또한 여러 연구들이 전두엽 손상 환자들이 단어유창성에서 결손을 보임을 보고하였다(Benton, 1968; Pendleton, Heaton, Lehman, & Hulihan, 1982). 그러므로 상식과 단어유창성은 모두 언어기능과 관련되지만 관리기능 의존도는 후자가 더 높다고 가정하였다.

빠진곳찾기-도안유창성

빠진곳찾기는 학습된 지식을 묻는 측면이 강하며 일문일답식으로 구조화된 검사로 Wechsler 동작성 소검사들 중 관리기능 의존도가 가장 낮은 편에 속한다. 이에 비해 도안유창성에서 제한된 시간 내에 다양한 도안들을 많이 만들려면 인지적 유연성과 같은 관리기능이 많이 요구된다. 또한 전두엽 손상 환자들이 도안유창성에서 결손을 보임이 제시된 바 있다(Jones-Gotman & Milner, 1977; Ruff, Allen, Farrow, Niemann, & Wylie, 1994). 그러므로 빠진곳찾기와 도안유창성은 모두 시공간기능과 관련되지만 관리기능 의존도는 후자가 더 높다고 가정하였다.

재인시행-회상시행

인출효율성의 재인시행에서 수검자는 주어진 단어에 대해 본적이 있는지 없는지만 일문일답식으로 답하면 되므로 인출 책략의 필요성이 낮다. 반면에 회상시행에서는 수검자 스스로 단어들을 기억해내야 하므로 인출 책략

의 필요성이 높다. 또한 전두엽 손상 환자들은 재인기억에 비해 회상기억에서 보다 심한 결손을 보인다(Janowsky, Shimamura, Kritchevsky, & Squire, 1989; Wheeler, Stuss, & Tulving, 1995). 그러므로 재인시행과 회상시행은 모두 기억기능과 관련되지만 관리기능 의존도는 후자가 더 높다고 가정하였다.

자료 분석

각 짝과제 별로 다음 세 종류의 분석을 수행하였다. 첫째, 집단(병적 도박, 통제)과 관리기능 의존도(낮음, 높음)의 상호작용이 유의한지를 검증하였다. 만약 병적 도박군의 관리기능에 결손이 있다면 상호작용이 유의할 것이다. 둘째, 관리기능 의존도가 낮은 과제의 점수가 공변인(covariate), 관리기능 의존도가 높은 과제의 점수가 종속변인인 공변량분석(ANOVA)에서 집단간 차이를 검증하였다. 만약 병적 도박군의 관리기능에 결손이 있다면 집단간 차이가 유의할 것이다. 셋째, 병적 도박군과 통제군을 각 과제에서 독립표집 t검증을 사용하여 비교하였다. 통계적 유의성과 함께 집단간 차이를 반영하는 효과 크기(effect size)를 분석하였다. 효과 크기의 지표로는 $d = (M_{통제군} - M_{병적도박군}) / SD_{pooled}$의 공식을 사용하였다(Cohen, 1988). 만약 병적 도박군의 관리기능에 결손에 있다면 관리기능 의존도가 낮은 과제에 비해 높은 과제의 d가 더 클 것이다. 모든 분석은 SPSS 12.0을 사용하여 수행하였으며 통계적 유의성은 $p < .05$, 양방을 기준으로 판정하였다.

결 과

상호작용 효과

표 3에는 집단(병적 도박, 통제)과 관리기능 의존도(낮음, 높음)의 상호작용 효과를 검증한 결과가 제시되어있다(그림 1A-F 참고). 6개의 짝과제 중 Wechsler IQ-Executive IQ, 단순시행-간섭시행, 상식-단어유창성, 빠진곳찾기-도안유창성의 4개에서 상호작용 효과가 유의하였다. 모든 유의한 상호작용 효과는 병적 도박군의 결손이 관리기능 의존도가 낮은 과제에 비해 높은 과제에서 더 심함을 반영하였다. 예를 들어, 병적 도박군은 통제군에 비해 Wechsler

표 3. 집단과 관리기능 의존도의 상호작용 효과 검증

효과	*SS*	*F*(1, 50)
짝과제 1 집단 x 관리기능 의존도(Wechsler IQ, Executive IQ)	1031.02	36.87***
짝과제 2 집단 x 관리기능 의존도(Verbal IQ, Performance IQ)	59.86	1.48
짝과제 3 집단 x 관리기능 의존도(단순시행, 간섭시행)	21.20	9.04**
짝과제 4 집단 x 관리기능 의존도(상식, 단어유창성)	11.95	4.90*
짝과제 5 집단 x 관리기능 의존도(빠진곳찾기, 도안유창성)	16.25	7.30**
짝과제 6 집단 x 관리기능 의존도(재인시행, 회상시행)	.28	.14

주. *$p < .05$, **$p < .01$, ***$p < .001$.

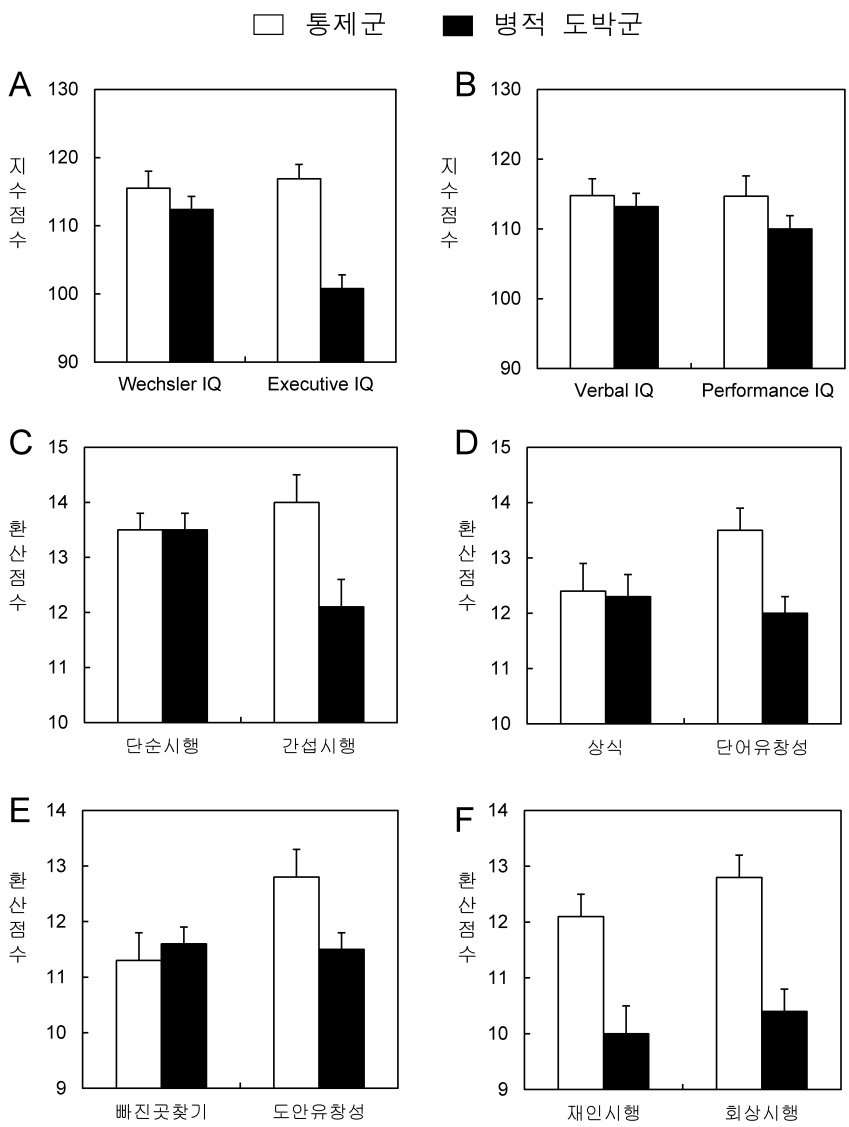

그림 1. 통제군(하얀 색)과 병적 도박군(검은 색)의 짝과제별 점수 평균 및 표준오차

IQ의 평균은 3.1점이 낮았지만, Executive IQ의 평균은 16.1점이 낮았다.

공변량분석

표 4에는 관리기능 의존도가 낮은 과제의 점수가 공변인, 관리기능 의존도가 높은 과제의 점수가 종속변인인 공변량분석에서 집단 효과를 검증한 결과가 제시되어있다. 6개의 짝과제 중 Wechsler IQ-Executive IQ, 단순시행-간섭시행, 상식-단어유창성, 빠진곳찾기-도안유창성, 재인시행-회상시행의 5개에서 집단간 차

표 4. 관리기능 의존도가 낮은 과제의 점수가 공변인, 높은 과제의 점수가 종속변인인 공변량분석에서 집단의 효과 검증

	공변인	종속변인	통제군 *M* (*SD*)	병적 도박군 *M* (*SD*)	*F*(1, 49)
짝과제 1	Wechsler IQ	Executive IQ	115.4 (7.0)	101.7 (7.0)	46.98***
짝과제 2	Verbal IQ	Performance IQ	114.0 (8.7)	110.4 (8.7)	2.03
짝과제 3	단순시행	간섭시행	13.9 (2.1)	12.1 (2.1)	10.20**
짝과제 4	상식	단어유창성	13.4 (1.6)	12.0 (1.6)	9.93**
짝과제 5	빠진곳찾기	도안유창성	12.8 (1.8)	11.4 (1.8)	7.65**
짝과제 6	재인시행	회상시행	12.1 (1.6)	10.8 (1.6)	7.65**

주. 소검사점수는 연령별 환산점수임. *M*과 *SD*는 공변인에 대해 조정된(adjusted) 것임. $^{**}p < .01$, $^{***}p < .001$.

표 5. 통제군과 병적 도박군의 점수 비교

	관리기능 의존도	통제군 *M* (*SD*)	병적 도박군 *M* (*SD*)	*t*(50)	*Cohen's d*
짝과제 1					
Wechsler IQ	낮음	115.5 (11.0)	112.4 (10.9)	.99	.28
Executive IQ	높음	116.9 (9.6)	100.8 (11.2)	5.31***	1.57
짝과제 2					
Verbal IQ	낮음	114.8 (10.6)	113.2 (10.9)	.52	.15
Performance IQ	높음	114.7 (13.1)	110.0 (10.9)	1.41	.38
짝과제 3					
단순시행	낮음	13.5 (1.9)	13.5 (2.0)	.06	.02
간섭시행	높음	14.0 (1.5)	12.1 (2.7)	2.82**	.91
짝과제 4					
상식	낮음	12.4 (2.4)	12.3 (2.0)	.09	.03
단어유창성	높음	13.5 (2.0)	12.0 (1.5)	3.01**	.80
짝과제 5					
빠진곳찾기	낮음	11.3 (2.2)	11.6 (1.9)	-.60	-.16
도안유창성	높음	12.8 (2.4)	11.5 (1.7)	2.24*	.58
짝과제 6					
재인시행	낮음	12.1 (1.7)	10.0 (2.9)	2.93**	.94
회상시행	높음	12.8 (1.9)	10.4 (2.0)	4.20***	1.22

주. 소검사점수는 연령별 환산점수임. $^{*}p < .05$, $^{**}p < .01$, $^{***}p < .001$(모두 양방).

이가 유의하였다. 모든 유의한 집단간 차이들은 통제군에 비해 병적 도박군의 점수가 낮음을 반영하였다. 예를 들어, Wechsler IQ를 공변인으로 통제한 경우도 병적 도박군은 통제군에 비해 Executive IQ의 평균이 13.7점 낮았다.

집단간 점수 비교

표 5에는 병적 도박군과 통제군을 각 과제의 점수에서 비교한 결과가 제시되어있다. 다음 세 가지 패턴이 관찰되었다. 첫째, Wechsler IQ-Executive IQ, 단순시행-간섭시행, 상식-단어유창성, 빠진곳찾기-도안유창성의 4개에서는 집단간 차이가 관리기능 의존도가 낮은 과제는 유의하지 않은 반면에 높은 과제에서만 유의하였다. 모든 유의한 집단간 차이는 통제군에 비해 병적 도박군의 점수가 낮음을 반영하였다. 집단간 차이를 반영하는 효과 크기(d)는 4개 짝과제 모두에서 관리기능 의존도가 높은 과제가 낮은 과제 보다 컸다. 둘째, 재인시행-회상시행에서는 관리기능 의존도가 높은 과제와 낮은 과제 모두에서 집단간 차이가 유의하였다. 그러나 효과 크기(d)는 재인시행에 비해 회상시행이 더 컸다. 셋째, Verbal IQ-Performance IQ에서는 관리기능 의존도가 높은 과제와 낮은 과제 모두에서 집단간 차이가 유의하지 않았다.

논 의

병적 도박군에 관리기능 결손이 있다는 가설을 검증하기 위하여 병적 도박군과 통제군을 관리기능 의존도가 높고 낮음에 따라 구성한 6개의 짝과제에서 비교하였다. 분석 방법으로는 상호작용, 공변량분석 및 집단간 차이의 세 가지를 적용하였다. 주요 결과는 다음과 같았다. 첫째, 6개의 짝과제 중 Wechsler IQ-Executive IQ, 단순시행-간섭시행, 상식-단어유창성, 빠진곳찾기-도안유창성의 4개에서는 세 가지 분석 방법 모두가 관리기능 결손 가설을 지지하였다. 예를 들어, Wechsler IQ-Executive IQ의 결과를 보면 집단(병적 도박, 통제)과 관리기능 의존도(높음, 낮음)의 상호작용이 유의하였고, Wechsler IQ가 공변인으로 포함되는 경우에도 Executive IQ의 집단간 차이가 유의하였고, Wechsler IQ의 집단간 차이는 유의하지 않았지만 Executive IQ의 집단간 차이는 유의하였다. 둘째, 재인시행—회상시행의 짝과제에서는 세 분석 방법 중 공변량분석과 집단간 차이에서만 관리기능 결손을 지지하는 증거가 있었다. 마지막으로, Verbal IQ-Performance IQ의 짝과제에서는 세 분석 방법 중 어느 것에서도 관리기능 결손을 지지하는 증거가 없었다. 종합하면 Verbal IQ-Performance IQ을 제외한 5개의 짝과제 결과는 병적 도박군이 관리기능에 결손(혹은 약점)이 있다는 가설을 지지하였다.

병적 도박군에 관리기능 결손이 있다는 점은 여러 선행 연구들도 제시한 바 있으므로 본 연구의 방법론적 개선점을 강조할 필요가 있다. 대부분의 선행 연구들이 제시한 것은 '혼합성' 관리기능과제에서 병적 도박군이 통제군에 비해 유의하게 저조한 수행을 보인다는 것이다(Fuentes et al., 2006; Kalechstein et al., 2007; Kertzman et al., 2006; Regard et al., 2003; Roca et al., 2008). 서론에서 언급하였듯이 이러한 결과는 관리기능이 아닌 다른 인지기능이 저조하기 때문이라는 해석을 배제할 수 없는 점에서 강력한 증거가 되지 못한다. 반면에

본 연구는 병적 도박군이 관리기능 의존도가 낮은 과제보다 높은 과제에서 보다 심한 결손을 보임을 제시하였다. 예를 들어, 병적 도박군은 통제군에 비해 Wechsler IQ 평균은 3.1점이 낮았지만, Executive IQ의 평균은 16.1점이 낮았다. 이러한 결과는 관리기능이 아닌 다른 인지기능의 결손으로는 설명하기 어려운 점에서 보다 강력한 증거가 된다. 일부 선행 연구들은 관리기능과제에서는 결손이 있지만 다른 인지기능과제에서는 결손이 없다는 점을 함께 제시하였다(Brand et al., 2005; Goudriaan et al., 2006). 본 연구는 이런 연구들과 유사하지만 관리기능 의존도가 높은 과제와 낮은 과제의 점수를 직접적으로 비교한 점에서 차별화된다.

관리기능결손은 병적 도박의 발생에 관해 상당한 설명력을 가진다. Goudriaan, Oosterlaan, de Beurs, & van den Brink(2007)은 단도박한 병적 도박자들의 재발률을 예언함에 있어서 멈춤신호과제와 카드놀이(Card playing)과제로 측정한 관리기능 수준이 유의한 예언 변인임을 보고하였다. 반면에 자기 보고된 충동성과 보상 민감성의 수준은 유의한 예언 변인이 아니었다. Brand et al.(2005)은 병적 도박자들이 주사위게임(Game of Dice Task)에서 얼마나 자주 위험한 결정을 하는가를 예언함에 있어서 개정판카드분류검사(Modified Card Sorting Test)로 측정한 관리기능 수준이 유의한 예언 변인임을 보고하였다. 이런 결과들은 관리기능의 결손이 병적 도박의 발생 및 유지에 중요한 역할을 할 수 있음을 제시한다. 그러나 관리기능결손의 중요성은 각 개인마다 다르며 다른 생물심리사회적 요인들과의 복잡한 상호작용 경로를 통하여 병적 도박을 발생시킨다고 추정된다(Blaszczynski & Nower, 2002; Goudriaan et al., 2004; van Holst et al., 2010).

관리기능이 전두엽에 의해 주로 매개되는 점에서(Cummings & Mega, 2003; Filley, 2011) 병적 도박자의 관리기능 결손은 전두엽의 이상을 시사한다. 병적 도박자들을 대상으로 한 기능적 신경영상연구들은 이러한 가설과 일치하는 결과를 제시하였다(Potenza, Leung, et al., 2003; Potenza, Steinberg, et al., 2003; Reuter et al., 2005). 예를 들어, Potenza, Leung, et al. (2003)은 스트룹검사를 수행하는 동안의 뇌활성화 패턴을 병적 도박자와 통제군 간에 비교하였다. 이 연구에서 병적 도박군은 통제군에 비해 복내측 전두부위(ventromedial prefrontal)의 활성화 정도에서 결손을 보였다. 병적 도박자에서 나타나는 관리기능/전두엽 이상이 도박 중독 이전에도 가지고 있는 특징인지, 아니면 도박 중독 이후에 발생한 이차적 결과인지는 분명하지 않다. 알코올 중독 및 물질 중독에서 나타나는 인지기능/뇌이상에 관해서는 관련 물질의 섭취에 따른 이차적 결과라는 가설을 배제하기 어렵다(김복남, 김홍근, 2011; Moselhy, Georgiou, & Kahn, 2001; Oscar-Berman & Marinković, 2007). 반면에 병적 도박과 같은 행위 중독의 경우 행위의 반복 자체가 인지기능/뇌이상을 직접적으로 일으키는지는 의심스럽다. 그러므로 도박 중독에서 나타나는 인지기능/뇌이상은 물질 중독에서 나타나는 인지기능/뇌이상에 비해서는 중독 이전부터 가지고 있는 특징이라는 가설이 보다 유력하다(Goudriaan et al., 2007; Marazziti et al., 2008). 그러나 명확한 결론을 위해서는 병적 도박자들에 대한 전향적 연구(prospective study)가 필요하다.

관리기능 의존도가 낮은 6개의 과제들 중 5개에서 병적 도박군과 통제군 간에는 유의한 집단간 차이가 없었다. 이는 관련 선행 연구

들(Brand et al., 2005; Goudriaan et al., 2006)의 결과와 더불어 병적 도박군이 언어기능, 시공간기능, 주의기능과 같은 하위 인지기능에서는 결손이 거의 없음을 시사한다. 그러나 지연재인의 점수는 병적 도박군이 통제군에 비해 유의하게 낮아서 기억기능의 결손을 시사하였다. 병적 도박군의 기억기능에 관한 선행 연구들을 보면 결손을 보고한 연구도 있지만(Regard et al., 2003) 정상적임을 보고한 경우도 있었다(Marazziti et al., 2008). 그러므로 병적 도박군의 기억기능에 결손이 있다는 가설은 아직 충분한 증거가 축적되지 않은 상태이며 차후 보다 많은 연구가 필요하다.

본 연구의 주요 제한점으로는 다음 세 가지를 들 수 있다. 첫째, 다른 짝과제들과는 달리 Verbal IQ-Performance IQ에서는 관리기능 결손을 지지하는 증거가 없었다. 이런 결과가 나온 이유는 분명하지 않지만 Verbal IQ에 비해 Performance IQ의 관리기능 의존도가 높다는 가정이 병적 도박군에서는 타당한 가정이 아니었을 수 있다. 혹은 여러 짝과제들을 사용하는 가운데 얻어진 '우연한' 결과일 수도 있으므로 추후 반복 검증이 요구된다. 둘째, 본 연구에서는 여러 도박 유형들을 단일 집단화하여 검증하였다. 그러나 도박 유형 및 다른 변인들에 따라 결과가 다를 수 있으므로(Goudriaan et al., 2005) 본 연구 결과를 모든 도박 유형에 일반화시키는 것은 주의를 요한다. 또한 차후 연구에서는 도박 유형에 따라 집단을 세분하는 연구 설계를 할 필요성이 있다. 셋째, 본 연구에서 사용한 Kims 전두엽-관리기능 신경심리검사와 웩슬러지능검사는 각각 최근에 규준을 업데이트한 개정판이 출간된 바 있다(김홍근, 2013; 황순택, 김지혜, 박광배, 최진영, 홍상황, 2012). 본 연구에서 관찰한 병적 도박군과 집단군의 차이는 개정판을 사용하는 경우에도 유의할 것으로 예상된다. 반면에 각 집단에서 관찰된 점수의 절대적 크기는 과대평가(overestimation)된 부분이 있을 것으로 예상되므로 주의를 요한다.

결론적으로 본 연구의 결과는 병적 도박군에 관리기능 결손이 있다는 가설을 지지한다. 이러한 가설을 지지하는 증거는 선행 연구들에서도 제시된 바 있지만 본 연구는 짝과제의 방법론을 사용하여 보다 분명한 지지 증거를 제시한 점에서 의의가 있다. 병적 도박군의 관리기능 결손이 도박 행위 이전부터 있는 특성인지 혹은 반복적 도박 행위가 가져온 이차적 결과인지는 분명하지 않다. 그러나 물질중독과는 달리 행위 중독 자체가 인지기능/뇌병리의 직접적 원인이 되기는 어렵다는 점에서 도박 행위 이전부터 관리기능 결손이 어느 정도 있었을 것으로 추정된다. 본 연구 및 선행 연구들의 결과에 비추어 병적 도박자들의 심리평가와 재활프로그램에서는 관리기능과 관련된 부분이 포함될 것이 권장된다.

참고문헌

강미진, 김홍근 (2012). 아스퍼거 장애에서 관리기능(executive function)의 결손: 짝과제를 사용한 검증. 한국심리학회지: 일반, 31, 581-598.

김교헌 (2003). 병적 도박 선별을 위한 K-NODS의 신뢰도와 타당도. 한국심리학회지: 건강, 8, 487-509.

김교헌, 권선중 (2003). 병적 도박자의 심리적 특성 및 예측요인. 한국심리학회지: 건강, 8, 261-277.

김교헌, 이홍표, 권선중 (2005). 한국사회의 병적 도박 유병률에 대한 연구: KNODS, KMAGS 및 KSOGS 의 추정치 비교. 한국심리학회지: 건강, 10, 227-242.

김교헌, 조성겸 (2009). 한국 도박중독 유병률 추정의 쟁점과 대책: 무엇을 어떤 도구로 어떻게 조사하나? 한국심리학회지: 건강, 14, 481-495.

김복남, 김홍근 (2011). 알코올 의존 환자에서 전두엽-관리기능의 차별적 결손. 한국심리학회지: 일반, 30, 443-459.

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

김홍근 (2013). Kims 전두엽-관리기능 신경심리검사-II: 해설서. 대구: 도서출판 신경심리.

김홍근, 최영주, 이민영, 서석교 (2009). 정신분열병에서 전두엽-관리기능의 차별적 결손: 3 개 연구의 통합 분석. 한국심리학회지: 일반, 28, 319-342.

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

한성열, 이홍표, 허태균, 장 훈 (2009). 한국사회의 도박 이용율과 이용실태 및 병적 도박 유병률-도박 종류를 중심으로. 한국심리학회지: 건강, 14, 255-276.

한영옥, 김한우, 김태우, 이재갑, 정준용 (2011). MMPI-2 프로파일을 통해 본 남성 병적 도박자의 특성. 한국심리학회지: 임상, 30, 519-536.

황순택, 김지혜, 박광배, 최진영, 홍상황 (2012). K-WAIS-IV 실시 및 채점요강. 대구: 한국심리주식회사.

Alvarez, J. A., & Emory, E. (2006). Executive function and the frontal lobes: a meta-analytic review. *Neuropsychology Review, 16*, 17-42.

Baddeley, A. (1996). Exploring the central executive. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A, 49*, 5-28.

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

Blaszczynski, A., McConaghy, N., & Frankova, A. (1989). Crime, antisocial personality and pathological gambling. *Journal of Gambling Studies, 5*, 137-152.

Blaszczynski, A., & Nower, L. (2002). A pathways model of problem and pathological gambling. *Addiction, 97*, 487-499.

Brand, M., Kalbe, E., Labudda, K., Fujiwara, E., Kessler, J., & Markowitsch, H. (2005). Decision-making impairments in patients with pathological gambling. *Psychiatry Research, 133*, 91-99.

Cavedini, P., Riboldi, G., Keller, R., D'Annucci, A., & Bellodi, L. (2002). Frontal lobe dysfunction in pathological gambling patients. *Biological Psychiatry, 51*, 334-341.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Cummings, J. L. (1993). Frontal-subcortical circuits and human behavior. *Archives of Neurology, 50*, 873-880.

Cummings, J. L., & Mega, M. S. (2003). *Neuropsychiatry and behavioral neuroscience*. New York: Oxford University Press.

Damasio, A. R., & Anderson, S. W. (1993). The frontal lobes. In K. M. Heilman & E. Valenstein (Eds.), *Clinical Neuropsychology* (pp.

409-460). New York: Oxford University Press.

Duncan, J., Burgess, P., & Emslie, H. (1995). Fluid intelligence after frontal lobe lesions. *Neuropsychologia, 33*, 261-268.

Filley, C. M. (2011). *Neurobehavioral anatomy* (3rd ed.). Niwot, CO: University Press of Colorado.

Forbush, K. T., Shaw, M., Graeber, M. A., Hovick, L., Meyer, V. J., Moser, D. J., et al. (2008). Neuropsychological characteristics and personality traits in pathological gambling. *CNS Spectrums, 13*, 306-315.

Fuentes, D., Tavares, H., Artes, R., & Gorenstein, C. (2006). Self-reported and neuropsychological measures of impulsivity in pathological gambling. *Journal of the International Neuropsychological Society, 12*, 907-912.

Goudriaan, A. E., Oosterlaan, J., de Beurs, E., & van den Brink, W. (2004). Pathological gambling: a comprehensive review of biobehavioral findings. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 28*, 123-141.

Goudriaan, A. E., Oosterlaan, J., de Beurs, E., & van den Brink, W. (2005). Decision making in pathological gambling: a comparison between pathological gamblers, alcohol dependents, persons with Tourette syndrome, and normal controls. *Cognitive Brain Research, 23*, 137-151.

Goudriaan, A., Oosterlaan, J., de Beurs, E., & van den Brink, W. (2006). Neurocognitive functions in pathological gambling: a comparison with alcohol dependence, Tourette syndrome and normal controls. *Addiction, 101*, 534-547.

Goudriaan, A., Oosterlaan, J., de Beurs, E., & van den Brink, W. (2007). The role of self-reported impulsivity and reward sensitivity versus neurocognitive measures of disinhibition and decision-making in the prediction of relapse in pathological gamblers. *Psychological Medicine, 14*, 1-11.

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

Janowsky, J. S., 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.

Jones-Gotman, M., & Milner, B. (1977). Design fluency: the invention of nonsense drawings after focal cortical lesions. *Neuropsychologia, 15*, 653-674.

Kalechstein, A., Fong, T., Rosenthal, R., Davis, A., Vanyo, H., & Newton, T. (2007). Pathological gamblers demonstrate frontal lobe impairment consistent with that of methamphetamine-dependent individuals. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences, 19*, 298-303.

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

Kertzman, S., Lowengrub, K., Aizer, A., Nahum, Z., Kotler, M., & Dannon, P. (2006). Stroop performance in pathological gamblers. *Psychiatry Research, 142*, 1-10.

Kim, S. W., & Grant, J. E. (2001). Personality dimensions in pathological gambling disorder and obsessive-compulsive disorder. *Psychiatry*

Research, 104, 205-212.

Lawrence, A. J., Luty, J., Bogdan, N. A., Sahakian, B. J., & Clark, L. (2009). Impulsivity and response inhibition in alcohol dependence and problem gambling. *Psychopharmacology, 207*, 163-172.

Marazziti, D., Dell'Osso, M., Conversano, C., Consoli, G., Vivarelli, L., Mungai, F., et al. (2008). Executive function abnormalities in pathological gamblers. *Clinical Practice and Epidemiology in Mental Health, 4, 1-6.*

Moselhy, H. F., Georgiou, G., & Kahn, A. (2001). Frontal lobe changes in alcoholism: a review of the literature. *Alcohol and Alcoholism, 36*, 357-368.

Oscar-Berman, M., & Marinković, K. (2007). Alcohol: effects on neurobehavioral functions and the brain. *Neuropsychology Review, 17*, 239-257.

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 and Experimental Neuropsychology, 4*, 307-317.

Perret, E. (1974). The left frontal lobe of man and the suppression of habitual responses in verbal categorical behaviour. *Neuropsychologia, 12*, 323-330.

Petry, N. M. (2006). Should the scope of addictive behaviors be broadened to include pathological gambling? *Addiction, 101*(Supp. 1), 152-160.

Petry, N., Stinson, F., & Grant, B. (2005). Comorbidity of DSM-IV pathological gambling and other psychiatric disorders: results from the national epidemiologic survey on alcohol and related conditions. *Journal of Clinical Psychiatry, 66*, 564-574.

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.

Potenza, M. N. (2008). The neurobiology of pathological gambling and drug addiction: an overview and new findings. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 363*, 3181-3189.

Potenza, M. N., Leung, H. C., Blumberg, H. P., Peterson, B. S., Fulbright, R. K., Lacadie, C. M., et al. (2003). An FMRI Stroop task study of ventromedial prefrontal cortical function in pathological gamblers. *American Journal of Psychiatry, 160*, 1990-1994.

Potenza, M. N., Steinberg, M. A., Skudlarski, P., Fulbright, R. K., Lacadie, C. M., Wilber, M. K., et al. (2003). Gambling urges in pathological gambling: a functional magnetic resonance imaging study. *Archives of General Psychiatry, 60*, 828-836.

Raylu, N., & Oei, T. P. S. (2002). Pathological gambling: a comprehensive review. *Clinical Psychology Review, 22*, 1009-1061.

Regard, M., Knoch, D., Gütling, E., & Landis, T. (2003). Brain damage and addictive behavior: a neuropsychological and electroencephalogram investigation with pathologic gamblers. *Cognitive and Behavioral Neurology, 16*, 47-53.

Reuter, J., Raedler, T., Rose, M., Hand, I.,

Gläscher, J., & Büchel, C. (2005). Pathological gambling is linked to reduced activation of the mesolimbic reward system. *Nature Neuroscience, 8*, 147-148.

Rey, A. (1964). *L'examen clinique en psychologie* [The clinical psychological examination]. Paris: Presses Universitaires de France.

Roca, M., Torralva, T., López, P., Cetkovich, M., Clark, L., & Manes, F. (2008). Executive functions in pathologic gamblers selected in an ecologic setting. *Cognitive and Behavioral Neurology, 21*, 1-4.

Ruff, R. M., Allen, C. C., Farrow, C. E., Niemann, H., & Wylie, T. (1994). Figural fluency: differential impairment in patients with left versus right frontal lobe lesions. *Archives of Clinical Neuropsychology, 9*, 41-55.

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

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

Stuss, D., Floden, D., Alexander, M., Levine, B., & Katz, D. (2001). Stroop performance in focal lesion patients: dissociation of processes and frontal lobe lesion location. *Neuropsychologia, 39*, 771-786.

van Holst, R. J., van den Brink, W., Veltman, D. J., & Goudriaan, A. E. (2010). Why gamblers fail to win: a review of cognitive and neuroimaging findings in pathological gambling. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 34*, 87-107.

Wechsler, D. (1981). *WAIS-R manual*. New York: Psychological Corporation.

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.

원고접수일 : 2013. 04. 29.
게재결정일 : 2013. 05. 22.

한국심리학회지: 임상
The Korean Journal of Clinical Psychology
2013, Vol. 32, No. 3, 481-498

Executive Function Deficits in Pathological Gambling: Evidence from a Paired-task Method

Seung-Hwan Ko **Hongkeun Kim**

Daegu University

The goal of the current study was to test the hypothesis that pathological gamblers have executive function (EF) deficits. Participants included 32 pathological gamblers and 20 normal subjects. A common limitation in previous relevant studies was use of an experimental design that could not clearly distinguish EF deficits from other cognitive deficits. To overcome this limitation, the current study employed a paired-task method, in which one task strongly demanded executive function and the other task did not. Evidence from five out of six paired tasks indicated that the pathological gambling group had a greater deficit in the task that strongly demanded EF than the task that weakly demanded EF. For example, difference between the pathological gambling and control groups was significantly greater in Executive IQ compared to Wechsler IQ. This pattern of results, which are not easily attributable to deficits in cognitive functions other than EF, provides stronger evidence for the 'executive dysfunction' hypothesis for pathological gambling compared with that offered by previous related studies. EF deficits in pathological gamblers may exist even before they become involved in gambling and may likely be one of the cognitive factors that make them vulnerable to addiction to gambling.

Key words : Pathological gambling, executive function, cognitive function, paired-task