

주의력결핍/과잉행동 성향을 가진 대학생의 신경심리 기능에 관한 연구[†]

장 경 미¹ 김 명 선^{1,2*}

¹성신여자대학교 심리학과

²성신여자대학교 기초과학연구소 뇌인지과학실

본 연구는 주의력결핍/과잉행동(attention deficit/hyperactivity disorder; ADHD) 성향을 가진 대학생들이 인지 기능의 저하를 가지고 있는지와 이들의 신경심리검사 수행과 ADHD 증상이 어떻게 관련되어 있는지를 포괄적인 신경심리 배터리를 사용하여 조사하였다. Conners' Adult ADHD Rating Scales-Korean(CAARS-K)와 Adult ADHD Self-Report Scale(ASRS) 질문지의 점수에 근거하여 성인 ADHD 성향군(n=31)과 정상통제군(n=32)을 선택하였고, 신경심리 기능은 주의, 언어/비언어 기억, 간섭 통제, 언어 유창성, 개념 전환, 작업기억으로 구성되어 있는 집행기능을 평가하였다. 그 결과 정상통제군에 비해 성인 ADHD 성향군이 주의 검사와 집행기능 중 간섭 통제, 언어 유창성, 작업기억을 평가하는 검사에서 유의하게 낮은 수행을 보였다. 또한 ADHD 성향군이 정상통제군에 비해 유의하게 높은 우울과 불안 수준을 보였으며, 우울과 불안을 통제한 후에는 주의 검사 중 d2와 집행기능을 측정하는 스트룹의 색채-단어 조건과 공간 폭 검사에서 정상통제군에 비해 유의하게 낮은 수행을 보임이 관찰되었다. ADHD 성향군의 신경심리검사 수행과 ADHD 증상 간의 관련성을 분석한 결과, d2의 정반응 점수, 주의집중력지표와 CAARS-K의 하위 척도인 DSM-IV total 점수 간에 부적상관이 관찰되었다. 이러한 결과는 성인 ADHD 성향군이 주의와 집행기능의 어려움, 즉 지속적인 주의집중의 어려움, 무질서함, 인내심 부족뿐만 아니라 조직화하는 능력의 결여, 계획성 부족, 체계적이지 못한 학업 및 직무수행, 규칙이나 지시를 따르지 못하는 등의 어려움을 가지고 있음을 시사한다.

주요어 : 주의력 결핍/과잉행동장애 성향군, 신경심리검사, 주의, 집행기능

[†] 이 논문은 2014년 성신여자대학교 학술연구조성비 지원에 의하여 연구되었음

[‡] 교신저자(Corresponding author) : 김명선, 서울시 성북구 동선 3가 성신여자대학교 심리학과, Tel: 02-920-7592, Fax: 02-920-2040, E-mail: kimms@sungshin.ac.kr

주의력 결핍/과잉행동 장애(Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder; ADHD)는 부주의, 과잉행동, 충동성 등의 증상들이 특징인 장애이다(American Psychiatric Association, 1994). ADHD는 연령이 증가함에 따라 외현적 행동 증상들이 감소되기 때문에 아동기에만 제한적으로 발병하는 장애로 여겨왔으나 추후 연구들은 ADHD로 진단받은 아동들 중 약 50-80%가 성인이 되어서도 ADHD 증상들 중 적어도 한 가지 이상의 증상을 가지고 있음을 보고하고 있다(Kaplan & Stevens, 2002; Weiss & Hechtman, 1993). 즉, 과잉행동과 충동성은 연령에 따라 감소되는 반면, 부주의는 성인기에도 지속적으로 관찰되는 것으로 보고되고 있다(Biederman, Mick, & Faraone, 2000). 더욱이 아동 ADHD 환자는 학업 및 또래 관계에서만 어려움을 경험하는 반면 성인 ADHD 환자는 학업 및 대인 관계의 어려움뿐만 아니라 직장 및 결혼 생활의 문제, 반사회적 행동 등도 가지고 있는 것으로 관찰되며 이는 아동 ADHD 환자에 비해 더 광범위한 영역에서 문제를 가지고 있음을 시사한다(Newton-Howes, 2004; Richards, Deffenbacher, Rosen, Barkley, & Rodricks, 2006).

그러나 성인 ADHD의 모호한 진단 기준으로 말미암아 성인 ADHD의 진단에 대한 논란이 지속되어왔다(Faraone et al., 2000; Gualteri & Johnson, 2005; McGough & Barkley, 2004). ADHD 진단에 가장 널리 사용되고 있는 정신장애 진단 통계 편람(The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4th; DSM-IV)의 진단 기준에 의하면 ADHD의 일부 증상들이 7세 이전에 존재해야 하고, 증상으로 인

한 장애가 적어도 두 가지 또는 그 이상의 상황에서 관찰되어야 한다. 또한 이러한 증상이 다른 정신장애에 의해 설명되지 않아야 한다. 그러나 일부 연구들에서 이러한 진단 기준을 성인에게 적용하기에는 다소 무리가 있다는 주장이 있어왔다(Faraone et al., 2006; McGough & Barkley, 2004). 예를 들면 DSM-IV의 진단 준거 중 일부가 16세 이전의 개인들에게 적용되도록 개발되었기 때문에 성인에게는 적합하지 않은 표현이나 단어들로 구성되어 있어 성인의 증상이 제대로 평가되지 못한다는 논란이 있으며(Kaplan & Stevens, 2002), 최근 연구들은 발병 연령의 기준을 7세 이전 보다 더 높여야 한다는 의견을 제안하고 있다(Faraone et al., 2006). 또한 성인 ADHD 환자의 경우 성격장애, 정서장애 및 알코올 의존이나 남용 장애 등과의 공병률이 높아 성인 ADHD를 진단하는데 어려움이 있다(McGough & Barkley, 2004).

따라서 일부 연구들은 성인 ADHD를 진단하는데 단일 진단 기준을 사용하기 보다는 자기 보고식 질문지, DSM-IV, 신경영상학적, 신경생리학적 및 신경심리적 측정 등을 포함한 다양한 방법이 사용되어야 한다고 제안하고 있다(Gupta & Kar, 2010). 즉, ADHD의 진단에 DSM-IV, 면담 및 자기 보고식 질문지 등이 주로 사용되어 왔으나 이러한 진단 기준 및 질문지들이 환자 혹은 보호자의 주관적 보고에 기초하기 때문에 오진단의 가능성이 높다(McGough & Barkley, 2004). 이에 따라 객관적 기준에 의해 ADHD 진단이 이루어져야 한다는 의견이 제안되었으며 객관적인 기준으로 특히 신경심리적 평가를 사용하는 것이 제안되고 있다(Gualtieri & Johnson, 2005; Gupta

& Kar, 2010; Wasserstein, 2005).

신경심리검사를 사용하여 성인 ADHD 환자군의 인지 기능을 조사한 연구들은 이들이 주의, 기억, 집행기능 등을 포함하는 다양한 인지 영역에서 결함을 가지고 있음을 보고하고 있다(Hervey, Epstein, & Curry, 2004; Marchetta, Hurks, Krabbendam, & Jolles, 2008; Willcutt, Doyle, Nigg, Faraone, & Pennington, 2005). 성인 ADHD 환자들을 대상으로 주의를 조사한 연구들은 이들이 주의 결함을 가지고 있음을 비교적 일관되게 보고하고 있다. 예를 들어 주의를 평가하는 지속적 수행 검사(continuous performance test; CPT)에서 성인 ADHD 환자군이 정상통제군에 비해 더 많은 누락오류(omission error)와 수행오류(commission error)를 보임이 관찰되었다(Barkley, Murphy, & Bush, 2001; Seidman, 2006).

기억을 조사한 연구들은 성인 ADHD 환자군이 기억 결함을 가지고 있음을 비교적 일관되게 보고하고 있다. 즉, 언어 기억을 측정하는데 널리 사용되는 California Verbal Learning Test(CVLT; Delis, 1987)에서 정상통제군에 비해 성인 ADHD 환자군이 단기 및 장기 자유회상과 의미적 군집에서 유의하게 저하된 수행을 보임이 관찰되었고, 이러한 기억 결함이 언어적 정보의 과지보다는 부호화와 인출의 문제로 초래되는 것으로 이해되고 있다(Johnson et al., 2001; Roth et al., 2004).

성인 ADHD 환자군에서 주의와 기억 장애는 비교적 일관되게 관찰되는 반면 집행기능을 조사한 연구들은 비교적 일관되지 않은 결과를 보고하고 있다(Marchetta et al., 2008; Oncü & Olmez, 2004; Rapport, Van Voorhis, Tzelepis, &

Friedman, 2001; Seidman et al., 1997, 1998). 예를 들어 성인 ADHD 환자군을 대상으로 간섭 통제를 측정하는 스트룹 검사의 색채-단어 조건(color-word condition)(Dinn, Robbins, & Harris, 2001; Murphy, Barkley, & Bush, 2001), 개념 전환 능력을 측정하는 선 추적 검사 B형(Trail Making Test; TMT part B)(Gansler et al., 1998; Lovejoy et al., 1999), 언어 유창성을 알아보는 통제된 구어 연상 검사(Controlled Oral Word Association Test; COWAT)(Walker, Shores, Trollor, Lee, & Sachdev, 2000; Woods, Lovejoy, Stutts, Ball, & Fals-Stewart, 2002), 작업기억을 측정하는 숫자 외우기(Digit Span Forward & Backward)와 순서화(Letter and number sequencing; LNS), 청각등속덧셈 검사(Paced auditory serial addition test; PASAT) (Hervey et al., 2004; Jenkins et al., 1998; Schweitzer, Hanford, & Medoff, 2006) 등에서 성인 ADHD 환자군이 정상통제군에 비해 유의하게 저하된 수행을 보임이 관찰된 반면, 일부 연구들은 이러한 집행기능의 하위 요소들에서 유의한 차이를 발견하지 못하였다(Ibanez et al., 2011; Johnson et al., 2001; Marchetta et al., 2008; Rohlf et al., 2012; Sandson, Bachna, & Morin, 2000). 이러한 일관되지 않는 결과는 집행기능이 다양한 하위 요소들로 구성되어 있기 때문인 것으로 이해된다. 즉 집행기능에는 인지적 유창성, 억제, 충동성, 계획, 작업 기억, 문제해결 등과 같은 다양한 하위 요소들이 포함되는데, Marchetta 등(2008)은 집행기능의 하위 요소들을 크게 4가지, 즉 간섭 통제, 개념 전환, 언어 유창성과 작업기억으로 구분하였다. 그러나 대부분의 선행 연구들이 집행기능의 일부 요소,

즉 작업기억, 간섭 통제 등만을 조사하였고 집행 기능을 포괄적으로 조사한 연구들은 제한적이다.

이에 덧붙여서 성인 ADHD 환자가 가지는 공병 및 약물 복용 등과 같은 요인들이 인지 기능에 영향을 미치는 것으로 알려져 있으나 대부분의 선행 연구들이 이러한 요인들을 통제하지 못하였다. 예를 들어 성인 ADHD 환자의 30-60%가 공병을 가지고 있는 것으로 알려져 있으며 이러한 공병들이 ADHD 환자들의 인지 기능에 직접적으로 영향을 미치고(Murphy, Barkley, & Bush, 2002; Pennington & Ozonoff, 1996), ADHD의 치료에 널리 사용되고 있는 약물인 자극제(stimulant medication) 역시 환자들의 인지 기능에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Biederman et al., 2008).

이러한 문제들을 극복하기 위해 ADHD 환자군 대신 ADHD 성향군을 연구대상으로 할 것이 제안되고 있다(Cocchi et al., 2012). 즉, ADHD 증상을 가지고 있지만 ADHD로 진단을 받은 경험이 없고 약물을 복용하지 않으며 공병을 가지고 있지 않은 ADHD 성향군을 대상으로 연구할 경우, 공병과 약물이 인지기능에 미치는 효과를 배제할 수 있기 때문에 ADHD 환자군의 인지 기능 결함을 보다 잘 이해할 수 있을 것으로 여겨진다. 이에 덧붙여 신경심리평가의 결과는 성인 ADHD의 진단에 객관적인 정보를 제공할 수 있을 것으로 여겨진다.

본 연구는 성인 ADHD 성향군을 대상으로 주의, 기억 및 집행기능을 측정할 수 있는 포괄적인 신경심리검사, 특히 Marchetta 등(2008)이 제안한 4 가지 집행기능 하위 요소(간섭 통제, 언어 유창성, 개념 전환, 작업기억)를 측정하는 신경심리 검

사를 실시하여 ADHD 성향군이 성인 ADHD 환자군과 유사한 인지 기능의 결함을 가지고 있는지 알아보고자 하였다. 또한 신경심리검사와 ADHD 증상 사이에 유의한 상관이 있는지를 알아보고자 하였다. 이러한 결과는 성인 ADHD 환자군의 인지 기능 결함을 이해하는데 유용한 정보를 제공할 수 있을 뿐만 아니라 나아가 ADHD를 진단하는데 중요한 객관적인 정보를 제공할 수 있을 것으로 여겨진다.

방 법

참여자

서울 소재 대학생 2200명을 대상으로 웹 기반 Conners' Adult ADHD Rating Scales-한국판(CAARS-K, 김호영, 이주영, 조상수, 이임순, 김지혜, 2005)과 성인 ADHD 자기보고 척도(Adult ADHD Self-Report Scale; ASRS)를 실시하였다. 수거된 자료들 중 ADHD 반응 비일관성 지표가 8이상인 자료를 제외한 1943명을 바탕으로 CAARS-K의 하위척도 중 하나인 ADHD 지수 척도가 22점 이상(T점수 65점 이상)인 동시에 ASRS의 part A(ADHD 증상을 가장 잘 예측하는 6문항)에서 4점 이상, ASRS 총점이 24점 이상을 받은 학생들을 성인 ADHD 성향군(n=31, 남자:9, 여자:22)으로 선정하였다. CAARS-K의 ADHD 지수 척도가 5점 이하(T점수 37점 이하)인 동시에 ASRS part A가 3점 이하, 총점이 16점 이하인 학생들을 정상통제군(n=32, 남자:13, 여자:19)으로 선정하였다. 수거된 자료들 중 반응 비일관성 지표가 8이상인 자료를 제외한 1943명 중 ADHD

성향군의 기준에 부합한 71명, 정상통제군 기준에 부합한 78명이 선정되었다. 71명의 ADHD 성향군에서 왼손 또는 양손잡이(10명), 공병(10명), 연락 두절 및 참여 거부(20명)로 인한 40명을 제외하여 최종적으로 31명이 참여하였다. 또한 78명의 정상통제군에서 왼손 또는 양손잡이(10명), 연락 두절 및 참여 거부(36명)로 인한 46명을 제외하여 최종적으로 32명이 참여하였다.

CAARS를 개발한 Conners, Erhardt와 Sparrow (1999)은 북미 지역의 성인들을 대상으로 한 기준을 바탕으로 ADHD 지수의 T점수가 65점 이상일 경우 성인 ADHD 환자일 가능성이 있는 것으로 해석할 수 있다고 제안하였다. 반면 국내에서는 성인들을 대상으로 한 기준이 없기 때문에 다양한 절단점수가 사용되고 있다. 예를 들어, 김주영, 곽호완과 장문선(2010)은 CAARS-K의 하위척도에 포함되는 DSM-IV 척도의 합산 점수가 T점수 65점 이상을 성향군으로, DSM-IV 척도의 합산 점수가 3점 이하를 비성향군으로 선정하였다. 또한 장문선과 곽호완(2007)은 CAARS-K의 하위척도 중 하나인 ADHD 지수에서 T점수 65점 이상을 ADHD 성향군으로 선정하였다. 본 연구에서는 서울 소재 대학생 1943명의 설문 결과를 바탕으로 ADHD 지수 척도의 T점수 65점을 절단 점수로 사용하였다. 또한 본 연구에서 실시된 ASRS의 경우, ADHD 증상을 가장 잘 예측하는 6문항(part A)에서 4점 이상의 점수를 얻으면 성인 ADHD일 가능성이 매우 높고, 총점이 17~23점 사이일 경우 ADHD일 가능성이 있으며, 24점 이상은 ADHD일 가능성이 매우 높은 것을 의미한다(Kessler et al., 2005). 따라서 본 연구에서는 ASRS의 part A에서 4점 이상, 총점이 24점 이상을 절단 점수로 사용

하였다.

또한 모든 연구 참여자들에게 DSM-IV 축 I 장애를 위한 구조화된 임상면담(Structured Clinical Interview for DSM-IV Non Patient; SCID-NP, First, Spitzer, Gibbon, & Williams, 1996)을 실시하여 신체 질환, 신경 질환, 정신 장애, 물질 및 알코올 남용의 병력을 가지고 있지 않은 사람만을 연구 대상으로 하였다. 본 연구는 생명윤리위원회 심의를 거쳤으며, 연구 참여자들에게 연구 목적 및 절차 등을 설명 한 후 연구 참여에 대한 동의를 구하였고 연구 참여에 대한 사레비가 지급되었다.

성인 ADHD 척도

Adult ADHD Self-Report Scale-v1.1 (ASRS-v1.1) Symptom Checklist. ASRS는 성인 ADHD 정도를 평가하는 자기보고형 도구로써 DSM-IV-TR의 18개 ADHD 진단척도를 0-4점으로 평정하도록 이루어져 있고, 총점은 0-72점이다(Adler, Kessler, & Spencer, 2003). 또한 ADHD 증상을 가장 잘 예측하는 6문항(part A)과 그 나머지 12개 문항(part B)으로 구성되었다. part A의 경우 부주의 증상을 포함하고 있으며 part B는 과잉행동 증상을 포함하고 있다. 본 연구에서는 Kim, Lee, & Joung(2013)이 번안한 한국판이 사용되었다.

Conners' Adult ADHD Rating Scales-한국판(CAARS-K). CAARS-K는 성인 ADHD 정도를 평가하는 자기보고형 도구로써 0-3점의 평정척도로 이루어져 있고 총 66개 문항으로 구성되

어 있다(Conners et al., 1999). 총점은 0-198점이며, 4개의 소척도(부주의-기억, 과잉행동-초조, 충동-정서적 불안정성, 자기개념), 1개의 ADHD 지수(ADHD 환자군과 정상군을 가장 잘 변별해주는 문항들) 그리고 DSM-IV 증상척도인 부주의 증상과 과잉행동 및 충동성 증상을 포함하는 총 7개의 하위척도로 구성되어 있다. 본 연구에서는 김호영 등(2005)이 번안한 한국판을 사용하며, 내적 일치도는 .91이다.

신경심리 검사

신경심리검사를 실시한 순서와 방법은 다음과 같다. 검사 진행 시 필요한 지연 시간 등을 고려하여 언어성 검사와 동작성 검사를 번갈아 가며 실시하였으며 RCFT(모사/ 즉시회상) → K-CVLT(15차 자유회상/ 단기지연 자유회상) → TMT B → 스트룹 검사 → RCFT(지연회상/ 재인) → K-CVLT(장기지연 자유회상/ 재인) → 공간 폭 검사 → COWA → d2 Test → PASAT 검사순으로 진행하였다.

주의력 평가

d2 검사 (Brickenkamp & Zillmer, 1998). d2 검사는 유사한 시각 자극 중에서 표적 자극을 구별하는 것이 요구되고 처리 속도, 규칙 준수와 수행의 질을 측정하여 선택적 주의력 및 주의집중력을 평가하는 도구이다. 1행 당 47개의 항목으로 구성된 14개의 행으로, 총 658개의 항목으로 구성되어 있다. 각 행 당 20초씩의 시간이 주어지며, 주어진 시간 내에 철자 “d”에 두 개의 점이 붙은

자극에 빗금으로 표시한다. 본 연구에서는 정반응 수, 주의집중력지표(Concentration Performance; CP)가 채점 항목으로 포함되었다.

기억 평가

한국판-캘리포니아 언어 학습 검사(Korean-California Verbal Learning Test; K-CVLT). CVLT는 언어 학습 능력과 언어 기억, 언어적 조직화 전략 등을 평가하는 검사(김정기와 강연옥, 1997; Delis,1987)로, 즉각 자유 회상, 단기 및 장기 자유 회상, 단기 및 장기 단서 회상, 재인 등의 항목들로 구성되어 있다. 4개의 범주로 분류 가능한 16개의 단어(A 목록)를 불러주고 1-5차에 걸쳐 자유 회상을 하게 한 뒤, 간접 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 A 목록의 단기 지연 및 장기 지연 자유 회상, 의미적/계열적 군집이 채점 항목으로 포함되었다.

Rey 도형 검사(Rey-Osterrieth Complex Figure Test; RCFT). Rey(1941)가 개발하고 Osterrieth(1944)가 개정한 검사로, 시공간 구성 능력, 시각 기억, 조직화 기술 등을 평가한다. 검사는 모사 단계, 즉각적 회상 단계, 지연 회상 단계, 재인으로 구성된다. 본 연구에서는 Meyers와 Meyers(1995)가 제안한 방식에 의하여 모사, 즉각적 회상 및 지연 회상 단계에서의 반응 정확도와 재인 점수가 채점 항목으로 포함되었다.

집행기능 평가

스트룹 검사(Stroop Color-Word Test); 색채-단어 조건. 스트룹 검사의 세 가지 조건 중 하나인 색채-단어 조건은 집행기능에 포함되는 간섭 통제를 측정하는데 사용된다(Rapport et al., 2001; Stroop, 1935; Walker et al., 2000). 본 연구에서는 45초 동안 정확하게 읽은 단어수가 채점 항목으로 포함되었다(Golden, 1978). 또한 정확한 간섭 통제를 계산하기 위하여 Golden(1978)이 개발한 간섭 통제 계산 방법을 사용하여 간섭 통제 점수를 포함하였다(Al-Ghatani, Obonsawin, & Al-Moutaery, 2010; van Mourik, Oosterlaan, & Sergeant, 2005). 간섭 통제 점수를 산출한 공식은 다음과 같다: 간섭통제 점수 = 색채-단어 점수 - [(단어 점수 x 색채 점수) / (단어 점수 + 색채 점수)]

선로 잇기 검사(Trail Making Test; TMT) part B. 선로 잇기 검사는 주의, 시각적 탐색, 운동 기능, 세트 전환 등을 측정하는 검사로, part A와 part B로 구성된다. part A는 1에서 25까지의 숫자를 연결하는 것이 요구되는 한편 part B에서는 1에서부터 13까지의 숫자가 쓰인 원과 가에서부터 타까지 철자가 쓰인 원을 번갈아가면서 순서대로 연결하는 것(1-가-2-너-...)이 요구된다. part B가 part A보다 전두엽 기능장애에 더 민감한 것으로 알려져 있다(Heibronner, Henry, Buck, Adams, & Fogle, 1991). 또한 part B는 집행기능에 포함되는 개념전환을 측정하는데 사용된다(Gansler et al., 1998; Lovejoy et al., 1999). 본 연구에서는 part B의 반응 시간과 오반응수가 채

점 항목으로 포함되었다.

Controlled Oral Word Association Test(COWA). 단어 유창성을 측정하는 검사로 통제된 주의와 같은 전두엽 기능을 평가하는데 널리 사용되어 왔다(Stuss & Benson, 1986). 주어진 철자와 범주로 시작하는 단어를 1분 내에 가능한 많이 기억해내는 것을 요구한다. 본 연구에서는 정반응수가 채점 항목으로 포함되었다.

청각등속덧셈 과제 (Paced auditory serial addition test; PASAT). PASAT는 작업기억, 지속 주의와 처리 속도 등을 평가하는 검사(Gronwall, 1977)로, 제한된 시간 내에 일련의 숫자들이 연속해서 제시된다. 본 연구에서는 언어 작업기억을 측정하기 위해 실시되었다. 현재 제시되는 숫자와 이전의 제시된 숫자를 즉각적으로 합하여 반응하는 것이 요구된다. 본 연구에서는 오리지널 버전을 수정하여 제시되는 숫자간의 간격을 3초 간격으로 제시된 100시행, 2초 간격으로 제시된 100시행으로 총 200시행이 실시되었으며 오류수가 채점 항목으로 포함되었다.

공간 폭 검사(Spatial span test). 공간 폭 검사(Kaplan, Fein, Kramer, Delis, & Morris, 1999)는 시공간 작업기억을 평가하는 검사로 피검자는 검사자가 토막을 두드리는 순서를 기억한 뒤 그 순서와 동일하게 혹은 역순으로 토막을 두드려야 하는 것이 요구된다. 본 연구에서는 정반응수가 채점 항목으로 포함되었다.

한국판 웨슬러 성인용 지능검사(Korean

Wechsler Adult Intelligence Scale; K-WAIS). 참여자들의 지능 지수를 추정하기 위하여 K-WAIS(염태호, 박영숙, 오경자, 김정규, 이영호, 1992)의 11개 소검사들 중 어휘, 산수, 토막짜기, 차례 맞추기 소검사를 포함하는 단축형 지능검사를 실시하였다(이용승, 김중술, 1995; Silverstein, 1989).

임상척도

Beck 우울척도(Beck Depression Inventory; BDI). BDI는 우울 증상에 대한 자기 보고형 질문지이다(Beck, Ward, Mendelson, Mock, & Erbaugh, 1961). 이 척도는 우울의 정도 및 정서적, 인지적, 신체적 증상을 측정하는 21개의 문항으로 구성된다. 각 문항은 0-3점으로 평가되며 총점은 0-63점까지이다. 본 연구에서는 이영호와 송종용(1991)이 번안하여 표준화한 척도를 사용하였다.

Beck 불안척도(Beck Anxiety Inventory; BAI). BAI는 불안증상의 심각도를 평가하는 자기 보고형 질문지로서 21개의 문항으로 구성되어 있다(Beck & Steer, 1990). 문항 당 0-3점으로 평가되며 총점은 0-63점까지이다. 본 연구에서 권석만(1997)이 번안한 척도를 사용하였다.

Structured Clinical Interview for DSM-IV-Non Patient (SCID-NP). SCID는 DSM-IV 진단기준에 따라 축 1 장애를 진단하기 위한 반구조화된 면담도구이다(First et al., 1996). 증상의 유무를 검사자가 질문하여 응답에 따라 다음 장

에 군으로 넘어가는 진단결정분기도(decision making tree)를 사용한다. 기록은 각 문항 당 1(없음 혹은 해당안됨), 2(역치 미만), 3(역치 또는 해당됨)으로 한다. 본 연구에서는 한오수 등(2000)의 번역본을 사용하였다.

자료분석

ADHD 성향군과 정상통제군의 인구통계학적 특성은 독립표본 *t*-검증을 사용하여 분석하였다. 신경심리검사의 결과는 두 집단 간 유의한 차이가 관찰되었던 BDI와 BAI 점수를 공변인자로 통제하지 않은 경우와 통제한 경우로 나누어 집단 간 차이를 분석하였으며, 이를 위해 다변량 분석을 실시하였다. 집단 간 유의미한 차이가 있는 ADHD 성향군의 신경심리검사 수행과 ADHD 증상 사이의 관련성은 Pearson의 상관분석을 적용하여 분석하였다.

결 과

인구통계학적 특성

ADHD 성향군과 정상통제군의 인구통계학적 특성이 표 1에 제시되어 있다. ADHD 성향군과 정상통제군은 평균 연령, 교육연한과 지능에서 유의한 차이가 없었으나, $t(61) = -.54, ns$, $t(61) = -.62, ns$, $t(61) = .74, ns$, CAARS-K의 ADHD 지수 점수, DSM-IV total 점수, ASRS 점수, BDI 점수, BAI 점수에서 유의한 차이를 보였다, $t(61) = -46.63, p < .001$, $t(36.06) = -23.86, p < .001$, $t(52.77) = -28.37, p < .001$, $t(38.93) = -6.35, p <$

.001, $t(33.96) = -6.30, p < .001$. 즉, ADHD 성향군이 정상통제군보다 CAARS-K-ADHD 지수, DSM-IV total 점수, ASRS, BDI, BAI에서 유의하게 더 높은 점수를 보였다.

신경심리검사

정상통제군과 ADHD 성향군의 신경심리검사 수행을 다변량분석한 결과 두 집단이 스트룹 검사의 색채-단어 조건 및 간섭 통제 점수, d2의 정반응수와 주의집중력지표, COWA의 범주 조건, PASAT, 공간 폭 검사의 역순 조건에서 유의한 차이를 보였으며 두 집단의 신경심리검사 수행 결과는 표 2에 제시되어 있다.

주의력을 평가하기 위하여 실시된 d2의 경우, d2의 정반응수와 주의집중지표(Concentration Performance; CP)에서 두 집단 간 유의한 차이가 관찰되었다, $F(1, 61) = 11.21, p < .001, F(1, 61)$

$= 12.26, p < .001$. 즉, ADHD 성향군이 정상통제군에 비해 주의력 과제에서 유의하게 낮은 정반응수를 보였다.

집행기능의 경우, 스트룹 검사의 색채-단어 조건, $F(1, 61) = 21.68, p < .001$ 및 간섭 통제 점수, $F(1, 61) = 10.03, p < .01$ 와 COWA의 범주 조건, $F(1, 61) = 4.38, p < .05$, 에서 집단 간 유의한 차이가 관찰되었다. 즉, ADHD 성향군이 정상통제군에 비해 유의하게 낮은 색채-단어 점수 및 간섭 통제 점수와 적은 범주 정반응수를 보였다. 이에 덧붙여서 언어 작업기억과 공간 작업기억을 평가하기 위해 실시된 PASAT와 공간 폭 검사의 경우, PASAT의 오류수, $F(1, 61) = 10.55, p < .01$ 와 공간 폭 검사의 역순 조건, $F(1, 61) = 7.65, p < .01$ 에서 집단 간 유의미한 차이가 관찰되었다. 즉, ADHD 성향군이 정상통제군에 비해 두 작업기억 과제 모두에서 유의하게 적은 정반응수를 보였다.

표 1. ADHD 성향군과 정상통제군의 인구통계학적 특성

	ADHD 성향군	정상통제군	<i>t</i>
	(n=31)	(n=32)	
	<i>M(SD)</i>	<i>M(SD)</i>	
평균연령(년)	21.58(2.20)	21.28(2.22)	-.54
교육연한(년)	14.74(1.06)	14.56(1.21)	-.62
지능	113.61(7.14)	115.13(8.88)	.74
CAARS-K-ADHD지수(점수)	23.29(1.79)	3.28(1.61)	-46.63 ***
CAARS-K-DSM-IV total(점수)	31.13(6.16)	3.41(2.00)	-23.86 ***
ASRS(점수)	45.48(5.35)	12.63(3.65)	-28.37 ***
BDI(점수)	13.19(7.61)	3.88(3.01)	-6.35 ***
BAI(점수)	13.45(9.64)	2.19(2.52)	-6.30 ***

*** $p < .001$.

CAARS; Conners' Adult ADHD Rating Scales, ASRS; Adult ADHD Self-Report Scale, BDI; Beck Depression Inventory, BAI; Beck Anxiety Inventory.

두 집단에서 유의한 차이가 관찰되었던 BDI와 BAI 점수를 공변인으로 통제한 경우, d2의 정반응수, $F(1, 59) = 5.30, p < .05$ 및 주의집중력지표, $F(1, 59) = 5.07, p < .05$, 스트룹 검사의 색채-단어조건, $F(1, 59) = 10.70, p < .01$, 공간 폭 검

사의 역순 조건, $F(1, 59) = 7.91, p < .01$, 에서 ADHD 성향군이 정상통제군에 비해 유의하게 낮은 점수를 보였다. 또한, 비록 통계적으로 유의하지 않지만 스트룹 검사의 간섭 통제 점수에서 ADHD 성향군이 정상통제군에 비해 더 낮은 점

표 2. ADHD 성향군과 정상통제군의 신경심리검사 결과

		ADHD 성향군 (n=31)	정상통제군 (n=32)	F
		M(SD)	M(SD)	
주의력				
	d2			
	정반응수	510(65.49)	559.84(52.12)	11.21***
	주의집중력지표	210.86(33.88)	237.19(27.26)	12.26***
기억				
	K-CVLT			
언어기억	A목록 단기회상	14.97(1.70)	14.72(2.13)	.26
	A목록 장기회상	15.06(1.36)	15.06(1.19)	.00
	의미적 군집화	3.00(1.07)	2.60(1.14)	2.06
	계열적 군집화	2.16(3.17)	3.45(3.78)	2.13
	RCFT (정확성)			
비언어기억	모사	32.98(2.26)	32.67(3.13)	.20
	즉시회상	23.34(5.76)	22.67(4.09)	.28
	지연회상	22.42(5.84)	22.20(4.13)	.03
	재인	21.73(1.76)	20.47(1.92)	1.44
집행기능				
	스트룹 검사			
간섭 통제	색채-단어 (정반응수)	51.52(6.73)	60.28(8.12)	21.68***
	간섭 통제 (점수)	13.49(4.83)	18.49(7.40)	10.03**
	TMT			
개념 전환	B시행 (반응시간: 초)	55.90(15.72)	51.63(15.08)	1.22
	B시행 (오반응수)	.52(1.23)	.16(.57)	2.22
	COWA (정반응수)			
언어 유창성	철자	41.39(7.59)	42.97(7.76)	.67
	범주	34.71(5.22)	37.63(5.81)	4.38*
언어 작업기억	PASAT (오류수)	23.77(14.19)	14.31(7.73)	10.55**
	공간 폭 (정반응수)			
공간 작업기억	정순 조건	10.06(2.11)	10.72(1.37)	2.14
	역순 조건	8.84(1.93)	10.06(1.56)	7.65**

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

K-CVLT; Korea-California Verbal Learning Test, RCFT; Rey-Osterrieth Complex Figure Test, TMT; Trail Making Test, COWA; Controlled Oral Word Association Test, PASAT; Paced auditory serial addition test.

수를 보이는 것으로 관찰되었다, $F(1, 59) = 3.54$, $p = .06$.

신경심리검사 수행과 ADHD 증상간의 관련성

두 집단 간 유의미한 차이를 보였던 BDI, BAI의 점수를 공변인으로 통제한 후에 관찰되었던 d2의 정반응수 및 주의집중력지표, 스트룹 검사의 색채-단어조건과 공간 폭 검사의 수행과 ADHD 증상의 관련성을 알아보기 위해 Pearson 상관분석을 실시하였다. 분석 결과, d2의 정반응수 및 주의집중력지표와 CAARS-K의 DSM-IV 증상 total 점수 간에 부적 상관이 관찰되었다, $r = -.38$, $p < .05$, $r = -.43$, $p < .05$. 반면 스트룹 검사의 색채-단어조건 및 공간 폭 검사의 수행과 CAARS-K의 DSM-IV 증상 total 점수 간에 유의한 상관이 관찰되지 않았다.

논 의

성인 ADHD 환자군의 인지 기능을 조사한 연구들은 이들이 주의, 기억 및 집행기능 등을 포함하는 다양한 영역에서 결함을 가지고 있음을 보고하고 있다(Hervey et al., 2004; Oncü & Olmez, 2004; Willcutt et al., 2005). 본 연구는 ADHD 성향군과 정상통제군의 인지 기능을 비교하고, ADHD 성향군의 신경심리검사 수행과 ADHD 증상 간의 관련성을 알아보려고 하였다. 이를 통하여 ADHD 진단 및 치료 등을 받지는 않았지만 현재 ADHD 증상을 가지고 있는 ADHD 성향군이 ADHD 환자에게서 관찰되는 인지 기능의 저하를 경험하는지, 인지 기능과 ADHD 증상들이

어떻게 관련되어 있는지를 조사하고자 하였다. 그 결과 주의와 집행기능 중 간섭 통제, 언어 유창성, 작업기억에서 ADHD 성향군이 정상통제군에 비해 유의하게 낮은 수행을 보임이 관찰되었다.

주의를 평가한 d2 검사에서 ADHD 성향군이 정상통제군에 비해 유의하게 적은 정반응수를 보였으며, 이는 성인 ADHD 환자군이 정상통제군에 비해 주의 검사에서 유의하게 저하된 수행을 보임을 보고한 선행 연구 결과와 유사하다(Oncü & Olmez, 2004; Tucha et al., 2008). 주의 장애는 ADHD의 핵심적인 증상으로 여겨져 왔으며 ADHD의 다른 증상들은 연령 증가에 따라 증상이 감소되지만 부주의 증상은 지속되는 것으로 보고되고 있다(Biederman et al., 2000). 따라서 본 연구의 결과는 성인 ADHD 성향군이 주의 집중의 어려움을 가지고 있음을 시사한다.

집행기능은 다양한 하위 요소들로 구성되어 있는데 본 연구에서는 간섭 통제, 언어 유창성, 작업기억과 개념 전환의 4 가지 요소를 평가하였다. 집행기능을 평가하기 위해 실시된 검사들 중 스트룹 검사의 색채-단어 조건과 간섭 통제 점수, COWA의 범주 조건, PASAT, 공간 폭 검사의 역순 조건에서 성인 ADHD 성향군이 정상통제군에 비해 유의하게 낮은 수행을 보였다. 간섭 통제를 평가하기 위해 실시된 스트룹 검사의 색채-단어 조건에서 ADHD 성향군이 정상통제군에 비해 유의하게 적은 반응수를 보였는데, 이는 ADHD 환자군을 대상으로 한 선행 연구의 결과와 유사하다(Murphy et al., 2001; Rapport et al., 2001). 예를 들어, Rapport 등(2001)은 ADHD 환자군이 정상통제군에 비해 색채-단어 조건에서 더 적은 정반응수를 보임을 보고하였다. 또한 스트룹 검사의 색

채-단어 조건의 반응수로 간섭 통제를 정확히 반영할 수 없다는 일부 선행 연구들에 근거하여 본 연구에서는 스트룹 검사의 간섭 통제 점수를 계산한 결과(AI-Ghatani et al., 2010), ADHD 성향군이 정상통제군에 비해 유의하게 낮은 점수를 보였다. 따라서 본 연구 결과는 ADHD 성향군이 간섭 통제의 어려움을 가지고 있음을 시사한다.

언어 유창성을 평가하기 위해 실시된 COWA의 범주 조건에서 ADHD 성향군이 정상통제군에 비해 유의하게 낮은 수행을 보였으며 이는 선행 연구의 결과와 유사하다(Hervey et al., 2004; Walker et al., 2000). 예를 들어 Hervey 등(2004)은 성인 ADHD 환자군을 대상으로 언어 유창성을 조사한 연구들을 메타 분석한 결과, 정상통제군에 비해 성인 ADHD 환자군이 더 적은 철자와 범주 정반응 수를 보임을 관찰하였고, Walker 등(2000)의 연구에서는 범주 조건에서 ADHD 환자군이 유의하게 더 적은 정반응 수를 보였다. COWA는 자발적인 단어 생성의 능력을 측정하는데 유용하게 사용되고 있으며, 제한된 상황에서 단어를 정확하게 인출하기 위해서는 관계가 없는 정보들은 억제하고, 정확한 반응을 선택하기 위해서 계획, 관찰, 판단, 의사결정 등의 능력이 요구된다(Lezak, Howieson, Loring, Hannay, & Fischer, 2004; Oria, Costa, Lima, Patrick, & Guerrant, 2009).

집행기능에서 작업기억은 매우 중요한 요소이다. 작업기억은 정보를 일시적으로 파지하고 조작하는 기억체계로서 세 개의 하위 요소들로 구성되어 있는데, 즉, 중앙집행기와 두 하위 체계인 음운 루프와 시공간 잡기장으로 구성되어 있다(Baddeley, 1986). 중앙집행기는 주의의 할당, 정

보 처리의 조절 및 통제에 관여하는 한편 음운 루프와 시공간 잡기장은 각각 언어 정보와 시공간 정보의 파지에 관여하는 것으로 보고되어 왔다(Baddeley, 2007). 언어 작업기억의 평가를 위해 실시한 PASAT에서 성인 ADHD 성향군이 정상통제군에 비해 유의하게 높은 오류수를 보였으며 공간 작업기억의 평가를 위해 실시한 공간 폭 검사의 역순 조건에서 성인 ADHD 성향군이 정상통제군에 비해 유의하게 낮은 정반응수를 보였다. 이는 ADHD 환자군을 대상으로 작업기억을 평가한 선행 연구의 결과와 유사하다(Burgess et al., 2010; Schweitzer et al., 2006). 예를 들어, Schweitzer 등(2006)은 ADHD 환자군이 정상통제군에 비해 PASAT에서 더 많은 오류수를 보임을 보고하였고, Burgess 등(2010)은 공간 폭 검사에서 ADHD 환자군이 정상통제군에 비해 유의하게 적은 반응 수를 보임을 보고하였다. 따라서 본 연구의 결과는 ADHD 성향군이 언어 작업기억과 공간 작업기억 모두에서 저하된 수행이 관찰되었으며 이는 ADHD 성향군이 작업기억의 어려움을 가지고 있음을 시사한다.

집행기능 중 개념 전환을 측정한 TMT part B에서는 ADHD 성향군과 정상통제군 간의 차이가 관찰되지 않았으며, 이러한 결과는 ADHD 환자군을 대상으로 한 일부 선행 연구 결과와 일치하지 않는 동시에(Johnson et al., 2001; Murphy, 2002) 일부 연구 결과와는 유사하다(Holdnack, Moberg, Arnold, Gur, & Gur, 1995; Walker et al., 2000). 성인 ADHD 환자군을 대상으로 TMT part B를 실시한 Murphy (2002)는 ADHD 환자군이 정상통제군에 비해 유의하게 긴 반응시간을 보고한 반면 Walker 등(2000)과 Torralva, Gleichgerricht,

Lischinsky, Roca와 Manes (2013)는 유의한 집단 간 차이를 발견하지 못하였다. TMT part B에서 집단 간 유의한 차이를 보고한 Murphy (2002)의 연구에는 ADHD 환자군의 연령 범위가 27-58세로 보고하고 있는데 TMT 같은 경우 연령과 교육정도에 따라 영향을 받는다고 보고되고 있다 (Tombaugh, 2004). 즉, 본 연구에 참여한 참여자의 평균 연령이 21세로 선행연구와의 연령 차이가 본 연구 결과와의 차이의 원인 중 하나로 고려할 수 있다. 반면에 Torralva 등(2013)의 연구 결과는 본 연구 결과와 유사하다. Torralva 등 (2013)의 연구에는 ADHD 환자군을 표준화된 평가에 근거하여 고기능(High-functioning) ADHD와 저기능(Low-Functioning) ADHD 환자군으로 구분하여 신경심리검사를 실시하였다. 그 결과 저기능 ADHD 환자군이 정상통제군에 비해 TMT part B에서 유의하게 긴 반응시간을 보인 반면 고기능 ADHD 환자군은 정상통제군과 유의한 차이를 보이지 않았다. 본 연구에 참여한 ADHD 성향군 또한 평균 지능이 113으로 평균상(high average)에 해당되며(K-WAIS 실시요강, 1992) 평균 이상의 학업 성취를 이루었기 때문에 고기능 ADHD 환자군과 유사한 결과를 보일 수 있음을 시사한다.

아동 ADHD의 집행기능의 결함이 일관되게 보고된 것과는 달리 성인 ADHD의 집행기능 결함은 일관되지 않게 보고되어 왔다. 성인 ADHD가 가지고 있는 공병 및 약물 복용, 지능 및 교육수준의 차이 등과 같은 요인들이 신경심리 기능에 영향을 미치고, 집행기능의 정의 및 연구에 사용된 신경심리검사 등의 차이로 연구 결과들이 일관되지 않게 보고되고 있는 것으로 여겨진다(서보

경, 2012; Pennington & Ozonoff, 1996; Weyandt, 2005). 따라서 본 연구에서는 공병, 약물 복용, 지능 및 교육수준의 차이를 통제한 성인 ADHD 성향군을 대상으로 집행기능을 4가지의 구성 요소로 구분하여 측정하였다. 그 결과 정상통제군에 비해 성인 ADHD 성향군에서 간섭 통제, 언어 유창성과 작업기억의 수행이 유의하게 저하되어 있음을 관찰하였으며, 이는 ADHD 진단을 받지 않은 성인 ADHD 성향군도 집행기능의 어려움을 가지고 있음을 시사한다.

반면에 ADHD 환자군을 대상으로 기억을 조사한 일부 연구들에서 성인 ADHD 환자들이 기억 결함을 가지고 있다고 보고하였지만 CVLT와 RCFT의 측정 결과 언어적/비언어적 기억에서 두 집단 간 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 언어 기억의 경우, ADHD 환자군의 기억 능력 결함을 보고한 선행 연구들의 결과와 일치하지 않는다 (Riordan et al., 1999; Seidman et al., 1998; Woods et al., 2002). 예를 들어, Seidman 등 (1998)은 CVLT의 1-5차 학습 시행의 단어 수와 의미적 군집화에서 ADHD 환자군이 정상통제군에 비해 유의하게 낮은 수행을 보임을 보고하였다. 즉, ADHD 환자군이 정상통제군에 비해 더 적은 단어 수를 학습하고, 의미적 군집화를 덜 사용하는 등의 언어적 기억 결함을 가지고 있음을 관찰하였다. 이처럼 본 연구의 결과와 성인 ADHD 환자군을 대상으로 한 선행 연구의 결과가 유사하지 않는 것은 선행 연구와 본 연구에 포함된 연구 대상자들의 차이 때문으로 여겨진다. 즉, 본 연구에 참여한 ADHD 성향군은 현재까지 ADHD 진단을 받지 않은 ADHD의 고위험 집단이고 지능이 정상통제군과 차이가 없을 정도로

기능을 잘하는 대학생들이기 때문에 증상이 심한 환자군에서 관찰된 기억 결함을 보이지 않은 것으로 여겨진다.

언어 기억과는 달리 비언어적 기억의 손상은 일관되지 않게 보고되고 있다(Johnson et al., 2001; Muller et al., 2007; Rapport et al., 2001; Torralva et al., 2011). 따라서 본 연구 결과는 ADHD 환자군을 대상으로 한 일부 선행 연구 결과와 일치하지 않는 동시에(Johnson et al., 2001; Muller et al., 2007) 일부 연구 결과와는 일치한다(Rapport et al., 2001; Torralva et al., 2011). 예를 들어, RCFT를 사용한 Torralva 등(2011)의 연구에서는 ADHD 환자군과 정상통제군 간의 차이가 관찰되지 않은 반면 웨슬러 기억검사 중 비언어적 기억을 측정하는 시각 재생검사를 사용한 Johnson 등(2001)은 ADHD 환자군이 정상통제군에 비해 지연 회상에서 유의하게 낮은 수행을 보임을 보고하였다. 이처럼 본 연구의 결과와 선행 연구의 결과가 일치하지 않는 것은 본 연구에 포함된 연구 대상자들의 차이뿐만 아니라 선행 연구와 본 연구에서 실시된 검사 도구의 차이 때문으로 여겨진다. 즉, 본 연구뿐만 아니라 ADHD 환자군과 정상통제군 간의 차이가 관찰되지 않은 일부 선행 연구에서는 비언어적 기억의 평가에 RCFT를 사용하였고(Rapport et al., 2001; Torralva et al., 2011), 비언어적 기억의 손상을 보고한 일부 연구들은 웨슬러 기억검사 중 시각 재생검사를 사용하였다(Johnson et al., 2001; Muller et al., 2007).

ADHD 성향군이 정상통제군에 비하여 우울과 불안에서 유의하게 높은 점수를 보였다. 이는 우울과 불안장애로 진단을 받을 정도의 수준은 아

니지만 ADHD 성향군이 정상통제군보다 더 높은 수준의 불안과 우울을 경험하고 있음을 보고한 선행연구와 일관된다(김주영, 곽호완, 장문선, 2010; 장문선과 곽호완, 2007). 우울과 불안을 공변량으로 통제하였을 경우, d2, 스트룹 검사의 색채-단어 조건 점수와 공간 폭 검사의 역순 조건에서 ADHD 성향군이 정상통제군에 비해 유의하게 낮은 수행을 보였다. 이는 우울 및 불안과 같은 정서적인 영향을 통제하였음에도 관찰되는 d2, 스트룹, 공간 폭 검사의 수행 저하는 ADHD 성향군이 주의 및 집행기능의 결함을 가지고 있음을 시사한다. 반면에 스트룹 검사의 간섭 통제 점수, COWA의 범주 조건, PASAT 검사는 불안과 우울의 영향을 받을 수 있음을 시사한다.

또한 본 연구는 ADHD 성향군의 신경심리검사 수행이 ADHD 증상과 어떤 관련성을 가지는가를 알아보았다. 그 결과, d2의 정반응수 및 주의집중력지표 수행과 ADHD 증상 사이에 부적상관이 관찰되었는데, 즉 정반응수와 주의집중력지표의 점수가 낮을수록 ADHD 증상 점수가 증가하였다. ADHD 증상은 CAARS-K의 하위척도인 DSM-IV 증상척도의 부주의 증상과 과잉행동 및 충동성 증상을 합한 DSM-IV total 점수를 나타낸다. 대부분의 경우 과잉행동 증상은 청소년기와 성인기 동안에 감소하지만 부주의, 좌불안석, 계획성 부족과 충동성은 문제가 지속된다고 보고되고 있다(The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th; DSM-5). d2 검사는 주의를 측정하는 것뿐만 아니라 충동성을 측정하는데 사용되기 때문에(Perales, Verdeio-Garcia, Moya, Lozano, & Perez-Garcia, 2009), d2 검사의 수행이 부주의 증상과 더불어 과잉행동 보다는 충동

성 증상과 관련되어 있음을 시사한다.

본 연구의 제한점을 살펴보면 첫째, ADHD 증상의 유형에 따라 인지 기능의 차이가 있음을 보고하고 있는데(Dinn et al., 2001; Lockwood, Marcotte, & Stern, 2001), 본 연구에서는 증상의 유형별로 구분하지 못하였고, 따라서 증상의 유형에 따른 인지 기능의 차이 또는 관련성에 관한 정보를 제공하지 못하였다. 따라서 추후 연구에서는 증상을 유형에 따라 구분한다면 성인 ADHD의 인지 기능에 대해 보다 포괄적인 정보를 제공할 수 있을 것이다. 둘째, 성인 ADHD가 가지고 있는 공병 및 약물 복용, 지능 및 교육수준의 차이 등과 같은 요인들이 신경심리 기능에 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다(서보경, 2012; Pennington & Ozonoff, 1996; Weyandt, 2005). 본 연구에 참여한 ADHD 성향군의 우울과 불안 증상이 진단을 받을 정도는 아니지만 정상통제군과 유의한 차이가 관찰되었기 때문에 공병을 완전히 통제하지는 못하였다. 따라서 추후 연구에서는 우울과 불안 증상을 통제한다면 공병의 영향에 의한 신경심리 기능에 대해 보다 정확한 정보를 제공할 수 있을 것이다. 셋째, 신경심리검사 중 PASAT의 경우 original 버전은 4세트로 자극이 제시되는 시간이 2.4초, 2.0초, 1.6초, 1.2초로 구성되어 있는데 본 연구에서는 제시 시간을 3.0초와 2.0초로만 제시하였기 때문에 언어 작업기억을 측정하는데 민감하지 않았을 수 있다. 추후 연구에서는 original 버전을 사용한다면 보다 면밀한 성인 ADHD의 언어 작업기억 결함에 관한 정보를 얻을 수 있을 것으로 여겨진다. 또한 비언어적 기억을 측정하는 도구 또한 본 연구에서는 RCFT를 사용하였는데 일부 연구들에서는 웨슬러 검사 중

시각 재생검사를 사용하였다. RCFT를 사용한 일부 선행 연구들에서 비언어적 기억의 차이가 없다고 보고되고 있지만 시각 재생검사를 사용한 일부 선행 연구들은 성인 ADHD 환자가 비언어적 기억 결함을 가지고 있음으로 보고하고 있기 때문에 추후 연구에서는 비언어적 기억의 측정에 시각 재생검사를 사용한다면 성인 ADHD의 비언어적 기억에 관한 추가적 정보를 제공할 수 있을 것이다. 마지막으로 본 연구에서 사용된 자기 보고식 질문지의 오류를 고려할 때 추후 연구에서는 전문가의 구조화된 면담 및 진단을 추가하여 보완한다면 ADHD 성향군 및 환자군을 선정하는데 신뢰도가 높아질 것으로 여겨진다.

본 연구의 결과는 다음과 같이 요약된다. 정상통제군에 비해 ADHD 성향군이 d2, 스트룹 검사, COWA, PASAT, 공간 폭 검사에서 유의하게 저하된 수행을 보였다. 정상통제군에 비해 유의하게 높은 우울과 불안을 통제 한 후에는 주의를 측정하는 d2와 집행기능 중 간섭 통제를 측정하는 스트룹 검사의 색채-단어 조건과 공간 작업기억을 측정하는 공간 폭 검사에서 유의한 수행차이가 관찰되었으며, ADHD 성향군에서 d2와 DSM-IV total 점수 간에 부적상관이 관찰되었다. 이러한 결과는 ADHD 성향군이 주의 및 집행기능의 어려움을 경험하는 것으로 여겨진다. 즉, ADHD 증상을 가진 개인들이 부주의로 인한 지속적인 집중의 어려움, 무질서함, 인내심 부족 등뿐만 아니라 조직화하는 능력의 결여, 계획성 부족, 체계적이지 못한 학업 및 직무수행, 규칙이나 지시를 따르지 못하는 등의 집행기능의 어려움을 가질 것으로 여겨진다.

참 고 문 헌

- 권석만 (1997). 불안장애의 정신병리 평가, 정신병리학 6(1), 37-51.
- 김정기, 강연욱 (1997). 한국판 캘리포니아 언어학습검사(K-CVLT)의 표준화 연구. 한국심리학회지: 임상, 16(2), 379-397.
- 김주영, 곽호완, 장문선 (2010). 상담일반 : 성인 Adhd 성향군의 우울,불안과 수면의 질의 관계. 상담학연구, 11(1), 75-89.
- 김호영, 이주영, 조상수, 이임순, 김지혜 (2005). 한국판 Conners 성인 ADHD 평정척도의 신뢰도 및 타당도 연구. 한국심리학회지 임상, 24(1), 171-185.
- 서보경 (2012). 성인 주의력 결핍 및 과잉 행동 장애(Adhd)환자의 실행기능 연구. 한국심리학회지 일반, 31(2), 301-321.
- 염태호, 박영숙, 오경자, 김정규, 이영호 (1992). K-WAIS 실시요강. 서울: 한국 가이던스.
- 이영호, 송종용 (1991). BDI, SDS, MMPI-D 척도의 신뢰도 및 타당도에 대한 연구. 한국심리학회지 임상, 10(1), 98-113.
- 이용승, 김중술 (1995). K-WAIS 단축형의 타당도 연구. 한국심리학회지 임상, 14(1), 111-116.
- 장문선, 곽호완 (2007). 성인 Adhd 성향집단의 하위군집 탐색. 한국심리학회지 임상, 26(4), 827-843.
- 한오수, 안준호, 송선희, 조맹제, 김장규, 배재남 등 (2000). 한국어 판 구조화 임상면담도구 개발 : 신뢰도 연구. 신경정신의학, 39(2), 362-372.
- Adler, L. A., Kessler, R. C., & Spencer, T. (2003). *Adult ADHD self-report scale-v1. 1 (ASRS-v1. 1) symptom checklist*. New York: World Health Organization.
- Al-Ghatani, A., Obonsawin, M., & Al-Moutaery, K. (2010). The Arabic version of the Stroop Test and its equivalency to the English version. *Pan Arab Journal of Neurosurgery*, 14(1), 112-115.
- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th ed). Washington, DC: Author.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5* (5th ed). Washington, DC: Author.
- Baddeley, A. (2007). *Working memory, thought, and action*. New York: Oxford University Press.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. New York: Oxford University Press.
- Barkley, R. A., Murphy, K. R., & Bush, T. (2001). Time perception and reproduction in young adults with attention deficit hyperactivity disorder. *Neuropsychology*, 15(3), 351-360.
- Beck, A., & Steer, R. (1990). *Manual for the beck anxiety inventory*. San antonio: Psychological Corporation.
- Beck, A. T., Ward, C. H., Mendelson, M., Mock, J., & Erbaugh, J. (1961). An inventory for measuring depression. *Archives of General Psychiatry*, 4, 561-571.
- Biederman, J., Mick, E., & Faraone, S. V. (2000). Age-dependent decline of symptoms of attention deficit hyperactivity disorder: Impact of remission definition and symptom type. *The American Journal of Psychiatry*, 157(5), 816-818.
- Biederman, J., Seidman, L. J., Petty, C. R., Fried, R., Doyle, A. E., Cohen, D. R., Faraone, S. V. (2008). Effects of stimulant medication on neuropsychological functioning in young adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 69(7), 1150-1156.
- Brickenkamp, R., & Zillmer, E. (1998). *The d2 test of attention*. (First US Edition ed.). Göttingen: Hogrefe & Huber Publishers.
- Burgess, G. C., Depue, B. E., Ruzic, L., Willcutt, E. G., Du, Y. P., & Banich, M. T. (2010). Attentional control activation relates to working memory in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological Psychiatry*, 67(7), 632-640.

- Cocchi, L., Bramati, I. E., Zalesky, A., Furukawa, E., Fontenelle, L. F., Moll, J., . . . Mattos, P. (2012). Altered functional brain connectivity in a non-clinical sample of young adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. *The Journal of Neuroscience*, *32*(49), 17753-17761.
- Conners, C. K., Erhardt, D., Sparrow, E. P. (1999). *Conners'Adult ADHD rating scales: Technical manual*. New York: Multi-Health Systems.
- Delis, D. (1987). *California verbal learning test (CVLT)*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Dinn, W. M., Robbins, N. C., & Harris, C. L. (2001). Adult attention-deficit/hyperactivity disorder: Neuropsychological correlates and clinical presentation. *Brain and Cognition*, *46*(1-2), 114-121.
- Faraone, S. V., Biederman, J., Spencer, T., Mick, E., Murray, K., Petty, C., Monuteaux, M. C. (2006). Diagnosing adult attention deficit hyperactivity disorder: Are late onset and subthreshold diagnoses valid? *The American Journal of Psychiatry*, *163*(10), 1720-9; quiz 1859.
- Faraone, S. V., Biederman, J., Spencer, T., Wilens, T., Seidman, L. J., Mick, E., & Doyle, A. E. (2000). Attention-deficit/hyperactivity disorder in adults: An overview. *Biological Psychiatry*, *48*(1), 9-20.
- First, M. B., Spitzer, R. L., Gibbon, M., & Williams, J. B. W. (1996). *Structured clinical interview for DSM-IV axis I disorder*. New York State Psychiatric Institute, New York.
- Gansler, D. A., Fucetola, R., Kregel, M., Stetson, S., Zimering, R., & Makary, C. (1998). Are there cognitive subtypes in adult attention deficit/hyperactivity disorder? *The Journal of Nervous and Mental Disease*, *186*(12), 776-781.
- Golden, C. J. (1978). *The stroop color and word test*. Chicago, IL: Stoelting Company.
- Gronwall, D. M. (1977). Paced auditory serial-addition task: A measure of recovery from concussion. *Perceptual and Motor Skills*, *44*(2), 367-373.
- Gualtieri, C. T., & Johnson, L. G. (2005). ADHD: Is objective diagnosis possible? *Psychiatry (Edgmont (Pa.: Township))*, *2*(11), 44-53.
- Gupta, R., & Kar, B. R. (2010). Specific cognitive deficits in ADHD: A diagnostic concern in differential diagnosis. *Journal of Child and Family Studies*, *19*(6), 778-786.
- Heilbronner, R. L., Henry, G. K., Buck, P., Adams, R. L., & Fogle, T. (1991). Lateralized brain damage and performance on trail making A and B, digit span forward and backward, and TPT memory and location. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *6*(4), 251-258.
- Hervey, A. S., Epstein, J. N., & Curry, J. F. (2004). Neuropsychology of adults with attention-deficit/hyperactivity disorder: A meta-analytic review. *Neuropsychology*, *18*(3), 485-503.
- Holdnack, J. A., Moberg, P. J., Arnold, S. E., Gur, R. C., & Gur, R. E. (1995). Speed of processing and verbal learning deficits in adults diagnosed with attention deficit disorder. *Cognitive and Behavioral Neurology*, *8*(4), 282-292.
- Ibanez, A., Petroni, A., Urquina, H., Torrente, F., Torralva, T., Hurtado, E., . . . Manes, F. (2011). Cortical deficits of emotional face processing in adults with ADHD: Its relation to social cognition and executive function. *Social Neuroscience*, *6*(5-6), 464-481.
- Jenkins, M., Cohen, R., Malloy, P., Salloway, S., Gillard Johnson, E., Penn, J., & Marcotte, A. (1998). Neuropsychological measures which discriminate among adults with residual symptoms of attention deficit disorder and other attentional complaints. *The Clinical*

- Neuropsychologist*, 12(1), 74-83.
- Johnson, D. E., Epstein, J. N., Waid, L. R., Latham, P. K., Voronin, K. E., & Anton, R. F. (2001). Neuropsychological performance deficits in adults with attention deficit/hyperactivity disorder. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 16(6), 587-604.
- Kaplan, E., Fein, D., Kramer, J., Delis, D., & Morris, R. (1999). *WISC-III PI manual*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Kaplan, R. F., & Stevens, M. (2002). A review of adult ADHD: A neuropsychological and neuroimaging perspective. *CNS Spectrums*, 7(5), 355-362.
- Kessler, R. C., Adler, L., Ames, M., Demler, O., Faraone, S., Hiripi, E., . . . Walters, E. E. (2005). The world health organization adult ADHD self-report scale (ASRS): A short screening scale for use in the general population. *Psychological Medicine*, 35(2), 245-256.
- Kim, J. H., Lee, E. H., & Joung, Y. S. (2013). The WHO adult ADHD self-report scale: Reliability and validity of the Korean version. *Psychiatry Investigation*, 10(1), 41-46.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Loring, D. W., Hannay, H. J., Fischer, J. S. (2004). *Neuropsychological assessment(4rd ed)*. New York: Oxford University Press.
- Lockwood, K. A., Marcotte, A. C., & Stern, C. (2001). Differentiation of attention-deficit/hyperactivity disorder subtypes: Application of a neuropsychological model of attention. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 23, 317-330.
- Lovejoy, D. W., Ball, J. D., Keats, M., Stutts, M. L., Spain, E. H., Janda, L., & Janusz, J. (1999). Neuropsychological performance of adults with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD): Diagnostic classification estimates for measures of frontal lobe/executive functioning. *Journal of the International Neuropsychological Society : JINS*, 5(3), 222-233.
- Marchetta, N. D., Hurks, P. P., Krabbendam, L., & Jolles, J. (2008). Interference control, working memory, concept shifting, and verbal fluency in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Neuropsychology*, 22(1), 74-84.
- McGough, J. J., & Barkley, R. A. (2004). Diagnostic controversies in adult attention deficit hyperactivity disorder. *The American Journal of Psychiatry*, 161(11), 1948-1956.
- Meyers, JE, & Meyers, KR. (1995). *Rey complex figure test and recognition trial: Professional manual*. Psychological Assessment Resources.
- Muller, B. W., Gimbel, K., Keller-Pliessnig, A., Sartory, G., Gastpar, M., & Davids, E. (2007). Neuropsychological assessment of adult patients with attention-deficit/hyperactivity disorder. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 257(2), 112-119.
- Murphy, K. R., Barkley, R. A., & Bush, T. (2001). Executive functioning and olfactory identification in young adults with attention deficit-hyperactivity disorder. *Neuropsychology*, 15(2), 211-220.
- Murphy, K. R., Barkley, R. A., & Bush, T. (2002). Young adults with attention deficit hyperactivity disorder: Subtype differences in comorbidity, educational, and clinical history. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 190(3), 147-157.
- Murphy, P. (2002). Cognitive functioning in adults with attention-Deficit/Hyperactivity disorder. *Journal of Attention Disorders*, 5(4), 203-209.
- Newton-Howes, G. (2004). What happens when children with attention deficit/hyperactivity disorder grow up? *Journal of the Royal Society*

- of Medicine*, 97(11), 531-535.
- Oncu, B., & Olmez, S. (2004). Neuropsychological findings in adults with attention deficit hyperactivity disorder. *Turkish Journal of Psychiatry*, 15(1), 41-46.
- Oria, R. B., Costa, C. M., Lima, A. A., Patrick, P. D., & Guerrant, R. L. (2009). Semantic fluency: A sensitive marker for cognitive impairment in children with heavy diarrhea burdens? *Medical Hypotheses*, 73(5), 682-686.
- Osterrieth, P. A. (1944). Le test de copie d'une figure complexe; contribution à l'étude de la perception et de la mémoire. / test of copying a complex figure; contribution to the study of perception and memory. *Archives De Psychologie*, 30, 206-356.
- Pennington, B. F., & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 37(1), 51-87.
- Perales, J. C., Verdeio-Garcia, A., Moya, M., Lozano, O., Perez-Garcia, M. (2009). Bright and dark sides of impulsivity: performance of women with high and low trait impulsivity on neuropsychological tasks. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 31(8), 927-44.
- Rappoport, L. J., Van Voorhis, A., Tzelepis, A., & Friedman, S. R. (2001). Executive functioning in adult attention-deficit hyperactivity disorder. *The Clinical Neuropsychologist*, 15(4), 479-491.
- Rey, A. (1941). L'examen psychologique dans les cas d'encéphalopathie traumatique. (les problems.). / the psychological examination in cases of traumatic encephalopathy. problems. *Archives De Psychologie*, 28, 215-285.
- Richards, T. L., Deffenbacher, J. L., Rosen, L. A., Barkley, R. A., & Rodricks, T. (2006). Driving anger and driving behavior in adults with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 10(1), 54-64.
- Riordan, H. J., Flashman, L. A., Saykin, A. J., Frutiger, S. A., Carroll, K. E., & Huey, L. (1999). Neuropsychological correlates of methylphenidate treatment in adult ADHD with and without depression. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 14(2), 217-233.
- Rohlf, H., Jucksch, V., Gawrilow, C., Huss, M., Hein, J., Lehmkuhl, U., & Salbach-Andrae, H. (2012). Set shifting and working memory in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Neural Transmission*, 119(1), 95-106.
- Roth, R. M., Wishart, H. A., Flashman, L. A., Riordan, H. J., Huey, L., & Saykin, A. J. (2004). Contribution of organizational strategy to verbal learning and memory in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Neuropsychology*, 18(1), 78-84.
- Sandson, T. A., Bachna, K. J., & Morin, M. D. (2000). Right hemisphere dysfunction in ADHD: Visual hemispatial inattention and clinical subtype. *Journal of Learning Disabilities*, 33(1), 83-90.
- Schweitzer, J. B., Hanford, R. B., & Medoff, D. R. (2006). Working memory deficits in adults with ADHD: Is there evidence for subtype differences? *Behavioral and Brain Functions : BBF*, 2, 43.
- Seidman, L. J. (2006). Neuropsychological functioning in people with ADHD across the lifespan. *Clinical Psychology Review*, 20(4), 466-485.
- Seidman, L. J., Biederman, J., Faraone, S. V., Weber, W., & Ouellette, C. (1997). Toward defining a neuropsychology of attention deficit-hyperactivity disorder: Performance of children and adolescents from a large clinically referred sample. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 65(1), 150-160.
- Seidman, L. J., Biederman, J., Weber, W., Hatch, M.,

- & Faraone, S. V. (1998). Neuropsychological function in adults with attention-deficit hyperactivity disorder. *Biological Psychiatry*, 44(4), 260-268.
- Silverstein, A. B. (1989). Agreement between a short form and the full scale as a function of the correlation between them. *Journal of Clinical Psychology*, 45(6), 929-931.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18(6), 643.
- Stuss, D.T.& Benson, D. F. (1986). *The frontal lobes*. New York: Raven Press.
- Tombaugh, T. N. (2004). Trail Making Test A and B: normative data stratified by age and education. *Archives Clinical Neuropsychology*, 19(2), 203-14.
- Torrvalva, T., Gleichgerrcht, E., Lischinsky, A., Roca, M., Manes, F. (2013). "Ecological" abd highly demanding executive tasks detect real-life deficits in high-functioning adults ADHD patients. *Journal of Attention Disorders*, 17(1), 11-19.
- Torrvalva, T., Gleichgerrcht, E., Torrente, F., Roca, M., Strejilevich, S. A., Cetkovich, M., Manes, F. (2011). Neuropsychological functioning in adult bipolar disorder and ADHD patients: A comparative study. *Psychiatry Research*, 188(2-3), 261-266.
- Tucha, L., Tucha, O., Laufkotter, R., Walitza, S., Klein, H. E., & Lange, K. W. (2008). Neuropsychological assessment of attention in adults with different subtypes of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Neural Transmission*, 115(2), 269-278.
- van Mourik, R., Oosterlaan, J., & Sergeant, J. A. (2005). The stroop revisited: A meta-analysis of interference control in AD/HD. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 46(2), 150-165.
- Walker, A. Y., Shores, A. E., Trollor, J. N., Lee, T., & Sachdev, P. S. (2000). Neuropsychological functioning of adults with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22(1), 115-124.
- Wasserstein, J. (2005). Diagnostic issues for adolescents and adults with ADHD. *Journal of Clinical Psychology*, 61(5), 535-547.
- Weiss, G., & Hechtman, L. T. (1993). *Hyperactive children grown up: ADHD in children, adolescence, and adults (2nd ed.)*. New York: The Guilford Press.
- Weyandt, L. L. (2005). *Chapter 20 neuropsychological performance in adults with attention deficit hyperactivity disorder*. In D. Gozal, & D. L. Molfese (Eds.), Totowa, NJ: Humana Press Inc.
- Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V., & Pennington, B. F. (2005). Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: A meta-analytic review. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1336-1346.
- Woods, S. P., Lovejoy, D. W., Stutts, M. L., Ball, J. D., & Fals-Stewart, W. (2002). Comparative efficiency of a discrepancy analysis for the classification of attention-Deficit/Hyperactivity disorder in adults. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 17(4), 351-369.

원고접수일: 2015년 3월 20일

논문심사일: 2015년 4월 6일

게재결정일: 2015년 7월 14일

Neuropsychological functions of college students with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) traits

Kyoung-Mi Jang

Myung-Sun Kim

Sungshin Women's University Department of Psychology

This study investigated the neuropsychological functioning and its relationship to attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) symptoms in nonclinical college students with ADHD traits using a comprehensive battery of neuropsychological tests. Based on the scores of the Conners' adult ADHD rating scales-Korean (CAARS-K) and adult ADHD self-report scale (ASRS), ADHD trait (n=31) and normal control (n=32) groups were selected. Verbal/nonverbal memory, attention, and executive functions were evaluated. Compared to the normal control group, the ADHD trait group showed significantly poor performances on attention, interference control, verbal fluency and working memory. In addition, the ADHD trait group showed poorer performance on d2, Stroop color-word condition, spatial span after controlling for the effects of depression and anxiety. In terms of relationships between neuropsychological functioning and ADHD symptoms in ADHD trait group, a negative correlation was observed between the performance of d2 test and DSM-IV total scores of CAARS-K. These results indicated that attention and executive functioning were impaired in college students with ADHD traits. These individuals seemed to have difficulties in attention/concentration, being disorganized, lacking persistence, being poor in planning, with poor academic and job performance.

Keywords: Attention-deficit/hyperactivity disorder traits, Neuropsychological tests, Attention, Executive function