

ADHD 하위유형에 따른 관리기능 결함양상

배대석 서완석 구본훈
영남대학교 의과대학 정신과학교실

박권생 장자은[†]
계명대학교 일반대학원 심리학과

본 연구에서는 ADHD 아동의 하위유형에 따른 관리기능의 결함 양상을 검토하였다. ADHD 하위유형 간에 관리기능 비교를 통하여 ADHD 아동의 인지적 특성을 명확히 하고, 나아가 ADHD의 진단 및 분류 시 하위유형이 임상적으로 동일한 집단인지, 이질적인 집단인지에 대한 논의에 도움을 제공하기 위함이었다. DSM-IV의 진단기준에 의해 ADHD로 진단된 아동 60명과 정상 아동 30명, 모두 90명을 선정하여 이들에 대해 관리기능 중 억제능력, 계획능력, 작업기억능력을 측정하였다. 관리기능의 하위영역인 억제능력, 계획능력, 작업기억능력별로 ADHD 하위유형간 차이를 비교한 결과, 억제능력의 경우 부주의형에서는 결함이 발견되지 않았고 혼합형에서만 결함이 심한 것으로 나타났다. 선로잇기 검사와 카드분류 검사로 측정된 계획능력의 경우, 선로잇기 검사 B의 오류 수에서 혼합형 아동의 수행 결함이 있는 것으로 나타났으나, 카드분류 검사에서는 ADHD 아동의 수행이 정상아동에 비해 저조한 것으로 드러났지만, 두 하위유형간의 차이는 없었다. 작업기억능력의 경우, ADHD 아동이 정상아동에 비해 수행결함이 있는 것으로 나타났지만, 두 하위유형간의 차이는 없었다. 결론적으로 ADHD 아동이 정상아동에 비해 관리기능 결함을 보였지만, 하위 유형에 따라 명확한 구분이 이루어지는 것은 아니었고, ADHD 혼합형의 경우 억제능력의 결함이 보다 심한 것으로 나타났다.

주요어 : ADHD, 하위유형, 관리기능

[†] 교신저자(Corresponding author): 장자은, (704-701)대구광역시 달서구 신당동 1000번지 계명대학교 일반대학원 심리학과, E-mail: jangja96@hanmail.net

주의력 결핍 과잉행동장애(Attention Deficit Hyperactivity Disorder [ADHD])는 부주의(inattention), 과잉행동 및 충동성(hyperactivity-impulsivity)을 주 증상으로 아동기에 나타나는 정신장애 중 가장 흔한 질환 중 하나이다(Szatmari, Offord & Boule, 1989). 최근 미국에서는 한 지역의 공립초등학교 전체아동의 6%가 정기적으로 약물치료를 받고 있다는 보고가 있고(Safer & Zito, 2000), 국내역학조사에서도 대략 2-4% 정도의 발생 빈도를 보이고 있을 정도로(김자윤, 안동현, 신영진, 1999) ADHD는 흔하게 진단되는 질환이다. ADHD는 초기 아동기에 발병하여 만성적인 경과를 밟으며 가정, 학교, 사회생활 등 여러 영역에 지장을 초래하며, 학습수행, 또래와의 관계 등 사회적 적응에 문제를 일으킬 뿐만 아니라 낮은 자존감, 우울, 불안 등 정서적 문제를 나타낸다. 일반적으로 ADHD 아동의 50-80%에서 이러한 증상이 청소년기까지 지속되며(Barkley & Mash, 1996), 치료를 받지 않은 ADHD 아동은 정상아동에 비해 사고를 당하기 쉽고, 우울증상이나 불안장애, 행동장애, 약물 남용, 반사회적 행동 등을 더 흔히 나타낸다(National Institute of Mental Health [NIMH], 2000).

ADHD는 정신장애 진단 및 통계편람 제2판(Diagnostic and Statistical Manual of mental disorder[DSM], 2nd edition; [DSM-II])(APA, 1968)에서 과잉행동장애(hyperkinetic disorder)라는 진단명으로 행동의 탈 억제성을 주 증상으로 하는 단일질환으로 처음 정의되었다. 1970년대 연구는 과잉활동에 더하여 지속적인 주의(sustained attention)와 충동조절의 문제점이 강조되었고(Douglas, 1972), DSM, 제 3판(DSM, 3rd edition;

[DSM-III])(APA, 1980)에서는 주의력결핍장애(attention deficit disorder; [ADD])로 진단명이 바뀌면서 주의력 결핍을 가장 중요한 기본증상으로 보았고, 부수적으로 과잉행동의 유무에 따라 과잉행동이 있는 ADD와 과잉행동이 없는 ADD의 두 가지 아형으로 나누었다. DSM-III의 개정판(DSM, 3rd edition revised; [DSM-III-R])(APA, 1987)에서는 하위유형별 구분이 없어지고 주의력 결핍증상과 과잉행동/충동성 증상 모두를 진단에 중요한 개념으로 받아들여 주의력결핍, 과잉행동, 충동성을 주요증상으로 하는 주의력결핍 과잉행동장애(ADHD)라는 단일질환으로 정의되었다. 현재 사용 중인 DSM, 제 4판(DSM 4th edition; [DSM-IV], APA, 1994)과 개정판(DSM-IV-TR, APA, 2000)에서는 주의력 결핍과 과잉행동-충동성이라는 두 가지 증상을 근거로 하여 ADHD를 주의력 결핍 우세형(predominantly inattentive type [ADHD-PI]), 과잉행동-충동성 우세형(predominantly hyperactive-impulsive type [ADHD-PHI]), 혼합형(combined type [ADHD-C])으로 분류하고 있다.

ADHD 진단 준거의 변화는 ADHD의 개념 혹은 원인을 설명하는 명확한 이론적 체계가 부족하거나 서로 일치하지 않을 수 있다는 사실을 반영하는 것으로 생각할 수 있다. 또한 ADHD의 세 가지 하위 유형의 구분에서 타당성이 의심되어 오고 있으며, 특히 ADHD-PI 경우 ADHD와 구분되어야 하는 다른 장애라는 관점이 대두되었다(Barkley, Dupaul, & McMurray, 1990; Milich, Balentine, & Lynam, 2001). Milich 등(2001)은 ADHD-PI와 ADHD-C는 동일한 점이 거의 없고, 주로 부주의 증상, 관련된 특징, 인구통계학적 특

성, 그리고 약물치료에 대한 반응성에서 구분되어 질 수 있다고 하였다. 이 주장은 Barkley(1997)의 ADHD 모델과 이어질 수 있다. Barkley는 ADHD-C와 ADHD-PHI는 관리기능 결함과 관련되어 있지만, ADHD-PI는 그렇지 않다고 주장하였으며, 관리기능의 결함은 억제적 통제(inhibitive control) 능력의 일차적 결함에 의해 나타난다고 했다. Barkley의 이론을 토대로 Stevens, Quittner, Zuckerman 및 Moore(2002)는 ADHD 아동의 행동 억제 및 조절 능력 그리고 작업기억능력을 연구하여 정상군에 비해 ADHD 아동이 특히 행동 억제능력에서 심각한 결함을 보인다는 것을 발견하였다.

현재까지 ADHD의 DSM-IV 하위유형 간 차이를 보고한 연구결과들을 살펴보면, 세 하위유형 간에 유병율, 연령, 공존 정신병리, 학업 및 정신 사회적 기능의 정도에서 차이를 보이며, 성별에 따라서도 하위 유형 간 차이를 보인다는 연구결과들이 있다(Lahey et al., 1994; Morgan, Hynd, Riccio, & Hall, 1996; Eiraldi, Power, & Nezu, 1997; Faraone, Biederman, Weber, & Russel, 1998). ADHD-C형이 가장 유병율이 높았고, 적대적 반항장애, 품행장애, 비행, 공격성 등의 외현화 장애를 더 많이 보인(Morgan et al, 1996) 반면, ADHD-PI형은 외현화 장애가 더 적지만 불안이나 우울 등의 내면화 장애는 다른 형과 비슷하거나(Faraone et al., 1998) 더 많이 보인다는 보고가 있었다(Wolraich, Hannah, Pinnock, Baumgaertal, & Brown, 1996). ADHD-PHI 형은 여러 연구에서 대상수의 부족으로 결론을 내리기는 어려우나 내면화 장애보다 외현화 장애가 더 많고 다른 두 아형에 비해 비교적 조기에 발병하여 나이가 들

면서 ADHD-C형으로 바뀌는 경향이 있음을 보고하였다(Faraone et al., 1998).

ADHD 아동에서 관리기능의 이상이 비교적 일관되게 보고되고 있는데(Penninton & Ozonoff, 1996), 하위 유형의 비교에 대한 연구는 많지 않았고 그 결과도 일치되지 않았다. ADHD 아동의 아형 간 관리기능 이상에 관한 연구를 보면, ADHD-C형은 행동적 억제에 결손이 있는 반면, ADHD-PI형은 상황의 변화에 따른 전환(set shifting)과 계획(planning)과 같은 정신적 조절을 요하는 과제에 더 어려움이 있다(Nigg, Blaskey, Huang, & Rappley, 2002). 최근 연구에서, ADHD-PI형은 미리 제공된 청각정보를 선택하는 것 즉, 감각 선택 주의력(sensory selective attention)의 어려움을, ADHD-C형은 지각적 운동 계획(perceptual motor planning)이 요구되는 과제에 어려움을 보고하고 있다(Lockwood, Marcotte, & Stern, 2001). 그러나 비교적 다수의 연구에서 지능과 순수한 작업기억(working memory)의 평가에서는 세 하위 유형간 차이를 보이지 않았다(Barkley, 1997; Nigg, et al., 2002).

ADHD의 관리기능에 대한 주장은 ADHD-C와 ADHD-PHI가 모든 영역의 관리기능에서 광범위한 결함을 나타내고 있지 않으며, 관리기능 결함이 ADHD-C와 ADHD-PHI 뿐만 아니라 ADHD-PI에서도 나타난다는 점에 의해 문제점을 지적받을 수 있다. 관리기능 결함은 공존질환에 의해서도 발생할 수 있다. 마지막으로 ADHD-C와 ADHD-PHI는 관리기능이 아닌 다른 인지적 기능에서도 수행결함을 보인다는 점에 의해서도 반박되어 질 수 있다(Geurts, Verte, Oosterlaan, Roeyers, & Sergeant, 2005). 그래서 Geurts 등

(2005)은 ADHD-C가 광범위한 관리기능 결함을 가지고 있으며, 관리기능 결함은 ADHD-C에서만 관련하여 나타날 것이며, ADHD-C에서 관리기능을 평가하지 않는 영역에서는 수행결함이 나타나지 않을 것이라는 가설을 가지고 연구를 진행하였다. 그 결과 연령과 지능을 통제하고, 공존질환을 철저히 배제하는 등 노력을 기울였음에도 불구하고, ADHD-C의 관리기능 결함 가설을 지지하는 결과를 얻지 못하였다. 단지 ADHD-C는 억제능력과 관련한 과제에서 정상 아동들과 차이가 났을 뿐 모든 관리기능 과제에서 수행결함을 나타내지는 않았으며, 오히려 관리기능 과제가 아닌 과제에서 수행결함을 보이고 있었다. 뿐만 아니라 ADHD-C와 ADHD-PI를 명확히 구분지우는 결과 또한 얻지도 못하였다. 이러한 결과는 서혜숙 등(2002)의 연구에서도 동일하게 발견되었다. 서혜숙 등(2002)은 404명의 소아 및 청소년 ADHD를 대상으로 공존질환 가능성, ADHD 행동증상 및 일부 관리기능을 비교한 결과 임상적인 차이 이상의 신경심리학적 관리기능의 차이를 발견할 수 없었다.

Pennington과 Ozonoff(1996)는 18편의 논문을 분석한 결과 ADHD는 계획능력, 억제능력, 그리고 언어성 작업기억에서 결함을 보인다고 주장하였다. 그리고, ADHD 하위유형과 관리기능 결함간의 관계에 관한 연구들에서는 ADHD-C가 행동 억제능력에 결함이 있는 반면, ADHD-PI는 상황 변화에 따른 전환 및 계획능력과 같은 정신적 조절능력에 어려움을 보였다(Nigg et al., 2002). 그러나 Willcutt, Doyle, Nigg, Faraone, Pennington (2005)은 83편의 논문을 분석하여, ADHD가 몇몇 중요한 관리기능에서의 결함과 관련되어 있지만

필요 혹은 충분조건은 될 수 없다고 결론내렸다. 이는 ADHD 아동이 관리기능에 결함을 가지고 있지만, 관리기능의 모든 하위영역에서 결함을 보이는 것은 아니며, ADHD 하위유형과 특정 관리기능과의 관련성 역시 불확실하다고 생각할 수 있다. ADHD 하위유형에 따른 관리기능의 결함양상을 비교한 연구는 많지 않으며, 연구 결과에서도 일치되지 않고 있다. 서혜숙 등(2002)의 연구에서도 임상적 특성에서는 차이가 나지만, 관리기능과 관련한 영역에서 차이를 발견하지 못하였으며, ADHD의 치료효과 예측인자에 대한 이종범 등(2002)의 연구에서는 ADHD-C에 대한 치료효과가 가장 높았지만 ADHD 증상의 정도에 따른 것인지 아니면 하위유형의 전형적인 특성인지에 대해서 명확한 설명을 할 수 없었다. 그리고 1432명의 소아 및 청소년 ADHD를 대상으로 한 연구(이종범 등, 2003)의 연구에서도 ADHD-C를 중심으로 한 결과만이 일부 발견되었을 뿐이었다. 이러한 결과는 연구 대상자의 연령대가 지나치게 넓고, 공존질환을 통제하는 과정이 명확하지 않았거나, 사용된 관리기능 평가도구들이 적고 외국의 것을 그대로 사용하였음에 따른 결과일 가능성을 고려하였다. 본 연구에서는 이런 문제점을 보완하면서 ADHD 아동의 관리기능 결함이 ADHD 하위유형에 관계없이 동일한 결함 양상을 보이는지, 하위유형에 따라 다르게 나타나는지를 확인하고자 하였다.

방법

연구대상

본 연구의 피험자 중 ADHD의 선별은 주의력

결핍 과잉행동을 주 증상으로 하여 Y대학교 의과 대학 부속병원 정신과 외래를 방문한 아동 중 정신과 전문의에 의해 DSM-IV(APA, 1994)의 진단 기준에 의해 부합하여 ADHD로 진단된 아동 중 공존질환과 지적 능력 수준을 통제한 만 6-11세 아동 60명을 선발하였다. 공존질환의 통제는 일차적으로 정신과 전문의의 기초병력 조사에서 이루어졌으며, 그 다음으로 한국판 아동용 인성검사 (Korean Personality Inventory for Children [KPI-C]; Wirt, Lachar, Klinedisnt, & Seat, 1984; 김승태 등, 1997)의 언어 발달 및 운동발달 하위 척도에서 T점수가 60 이상인 경우, 그리고 ADHD의 증상과는 관련 없는 증상으로 KPI-C의 하위척도에서 T점수가 70 이상인 경우 공존질환 가능성이 있는 아동으로 생각하고 연구대상에서 제외하였다. 지적 수준의 통제는 한국판 아동용 Kaufman Assessment Battery(Korean Kaufman Assessment Battery for Children[K-ABC]; Kaufman & Kaufman (1983); 문수백, 변창진, 1997)에 의해 이루어졌으며, K-ABC 결과에서 정신지체와 경계선 수준의 지능을 가진 아동은 연구 대상에서 제외하였다. 정상아동의 선발은 학습 기능과 전반적인 건강에 아무런 문제가 없는 것

으로 교사가 판단한 초등학교생들 중 연구에 참여하는 것을 부모가 동의한 아동들을 대상으로 ADHD의 선발과 동일한 과정으로 이루어졌으며, ADHD 행동증상 평가척도에서 절단점 이상을 보인 아동 또한 제외되었다. ADHD의 하위유형의 분류는 DSM-IV(1994)의 진단기준에 따라 정신과 전문의 2인과 정신보건 임상심리사(1급)에 의해 이루어졌다.

본 연구는 ADHD 하위유형간에 관리기능 결함 양상을 비교하기 위한 것이므로 연령변인을 6-11세로 통제하였고 검사도구에 있어서도 '전산화 신경인지기능검사(Computerized Neurocognitive Function Test [CNT], (주) 맥스메디카)'를 사용하여 엄격하게 표준화된 절차를 따랐다. 피험자들이 나이와 지능에 대한 분석에서 표 1에서 보는 바와 같이 피험자들의 평균 연령은 세 집단 간에 유의한 차이 [$F(2, 87)=5.469, p<.001$]가 있었으며, 지능 또한 세 집단 간에 유의한 차이 [$F(2, 87)=32.626, p<.001$]가 있었다.

ADHD 아동의 50~80%는 학업수행의 심각한 문제와 낮은 학업성취도를 나타내고 있으며 (Lambert, Sandoval & Sassone, 1978), 지능검사에서 ADHD 아동들은 정상 아동에 비해 지능

표 1. 피험자들의 성비, 나이 및 지능

		ADHD 하위유형		정상아동	F
		ADHD-PI	ADHD-C		
성 별	남(%)	26(86.7)	28(93.3)	15(50.0)	
	여(%)	4(13.3)	2(6.7)	15(50.0)	
나 이	M(SD)	9.50(1.22)	8.3(1.60)	8.5(1.74)	5.469***
지 능	M(SD)	99.70(9.48)	102.86(10.30)	117.40(7.04)	32.626***

*** $p<.001$

지수가 대략 7~15점 낮은 것으로 보고되고 있다 (McGee, Williams, Moffitt & Anderson, 1989). 지능검사 소항목에서는 산수, 숫자, 기호쓰기 등에서 상대적으로 저조한 수행을 보이고 있으며, 이는 집중력 및 관리기능의 저하와 관련되어 있다 (고승희, 신민섭, 홍강의, 1996). 천은진, 서완석, 이종범, 김진성, 구본훈, 송창진, 성형모, 배준용, 배대석(2005)의 ADHD 아동의 지적 수준에 따른 정신병리 및 관리기능을 분석한 연구에서, ADHD에서 보이는 지적 수준의 차이는 단순 주의용량의 정도에 따라 영향을 받기 보다는 자극이 선택되어 관리에 이르기까지의 과정인 정보처리과정과 주의력의 감독 및 조절능력 등 관리기능에 영향을 받고 있음을 주장하였다. 또한 이들의 연구에서 Conners의 연속수행검사와 위스콘신 카드분류검사에서 K-ABC의 인지처리능력이 90에서 120 사이에는 아무런 차이를 보이지 않음을 보고하기도 하였다. 하지만 이들 연구에서 정상아동과 ADHD 집단 간의 지능의 차이가 곧 관리기능의 차이를 반영한다고도 해석할 수 있음에 따라 분석과정에서 나이와 지능을 공변인으로 한 공변량 분석이 필요하였다.

측정도구

본 연구에서 사용된 CNT는 한국 성인 인지 기능 평가를 위해 하규섭, 권준수, 류인균, 공석원, 이동우, 윤탁(2002)에 의해 연구되었고, 정상 아동을 대상으로 한 연구는 배대석(2003)에 의해 이루어졌다.

억제능력 측정도구

연속수행 검사 - 시각(Visual CPT) : 컴퓨터 화면에 0부터 9까지 숫자가 일정 시간 동안 일정 간격으로 하나씩 제시되며, 표적자극인 '3'이 제시될 때만 가능한 한 빨리 반응단추를 누르게 하여, 정반응수, 누락오류 수, 오경보오류 수, 반응시간을 측정한다. 표적자극은 매 60초마다 15회가 무작위로 제시되며, 교란자극들은 각각 5회씩 제시된다. 표적자극은 연속적으로 제시될 수 있으나, 60초에 2회 이내로 제한되어 있다. 반응시간은 1/100초 단위로 측정한다. 사용된 기준은 자극제시 시간 200msec, 자극간 간격(Inter-Stimulus Interval [ISI])은 800msec, 전체 검사시간 9분으로 하였다(배대석, 이종범, 반영기, 2005).

연속수행 검사 - 청각(Auditory CPT) : 시각 CPT와 동일한 방법이지만, 청각 자극은 전문 성우가 0부터 9까지 녹음한 숫자가 일정한 크기로 제시되며, 사용된 기준은 자극제시 시간 200msec, ISI 800msec, 전체 검사시간 9분으로 하였다.

조건 연속수행 검사 - 시각 및 청각(Visual and Auditory Controlled CPT) : 각기 시각 및 청각 CPT와 동일한 방법이 사용되었다. 다만, '3'이 연속해서 두 번 나타나는 경우는 두 번째 '3'에서 반응해야 하며, 이를 정반응으로 측정한다. 매 60초 마다 정반응 자극이 7회 나타나며, 동일한 자극이 3회 이상 제시되지는 않는다. 전체 오경보오류와 함께 '3'이 한번 나타난 경우 반응한 오경보오류를 추가로 측정한다. 사용된 기준은 자극

제시시간 200msec, ISI 800msec, 전체 검사시간은 9분으로 하였다.

계획능력 측정도구

선로잇기 검사(Trail Making Test [TMT]) : 경미한 뇌 기능 장애 탐색에도 상당히 민감한 것으로 밝혀져 있고 오랜 연구를 통해 대표적인 전두엽 검사로서 그 임상적 유용성이 입증되어 온 검사이다(Lezak, 1995; Stuss, Bisschop, Alexander, Levine, Katz & Izukawa, 2001). 이 검사의 구성은 다음과 같다. TMT A형에서는 피검자가 가능한 빠르게 1부터 25까지 순서대로 손을 사용하여 touch monitor에 표시하도록 한 후, 반응시간과 오반응수(순서가 틀린 회수)를 컴퓨터가 기록한다. 피검자가 올바른 순서대로 선택한 경우에는 컴퓨터가 자동으로 두 숫자 사이를 선으로 연결하며, 순서가 틀린 경우에는 경고음과 함께 올바른 순서대로 선택해야 한다는 내용의 시각 및 청각 주의가 제시된다. TMT B형에서는 피검자가 한글을 ‘가나다라’에서 ‘타파하’까지 순서대로 아는지 확인한 후 아는 경우에는 ‘1-가-2-나...14-하’의 순서로 이루어진 유형 B를 수행하도록 하였다.

카드분류 검사(Wisconsin Card Sorting Test [WCST]) : 전전두엽 배외측 영역(prefrontal dorsolateral area)의 역기능을 측정하는 것으로 알려져 있으며 대표적인 관리기능 평가도구로서, 사고의 유연성(flexibility in thinking) 혹은 인지적 융통성(cognitive flexibility)을 측정하기 위해 사용한다. 특히, 추상적 개념을 형성

(concept generation)하고 범주화하는 능력, 인지 도식의 변화(cognitive set shifting), 가설을 설정하고(hypothesis testing) 문제를 해결하거나 추리하는 능력, 계획 및 조직화 능력 등이 필요한 것으로 알려져 있다(신민섭, 김현미, 2005; Baron, 2004). 본 연구에서 사용된 WCST의 구체적인 검사수행 방법과 채점기준은 Heaton, Chelune, Talley, Kay와 Curtiss(1993)의 방법을 따랐다.

작업기억능력 측정도구

작업기억이란 ‘일시적으로 유지되고 있는 정보에 대해 정신적 조작(mental operation)을 가할 수 있는 능력’을 의미하는데(Baddeley, 1995) ‘암산’과 같은 대표적인 예는 물론이고 추론, 언어 이해, 공간적 정보처리, 계획 등의 여러 인지 과정에 폭넓게 관여한다(Rains, 2002). 숫자 따라하기 검사에서 바로 따라하기와 거꾸로 따라하기에 내재된 인지 과정을 살펴보면 바로 따라하기는 정보의 유지만을 요구하는 반면 거꾸로 따라하기는 정보의 유지뿐 아니라 조작을 요구한다. 이러한 점에서 바로 따라하기는 단기기억 과제이지만 거꾸로 따라하기는 단기기억과 더불어 작업기억이 요구되는 과제라 할 수 있다.

숫자따라하기 - 청각(숫자폭검사, Digit Span) : 바로 따라하기 검사는 3자리 숫자에서 8자리 숫자까지 각각 3세트, 거꾸로 따라하기 검사는 2자리에서 7자리 숫자까지 각각 3세트로 구성되었다. 검사의 수행은 일반적인 숫자폭검사의 방법과 동일하다. 전문 성우가 0부터 9까지 녹음한 숫자를 일정한 크기로 1초 간격으로 불러준 후,

컴퓨터가 신호를 하면 숫자를 순서대로 반복해야 하며, 검사자는 검사자용 화면에서 정답을 보면서 피검사자가 부르는 숫자를 순서대로 표시하고, 피 검사자는 반응을 수정할 수 있도록 하였다. 정방 향 검사 후에 역방향 검사를 같은 방식으로 수행 하며 바르게 기억한 최대 자리수와 그 자리수에서 바르게 대답한 수를 1/3, 2/3, 3/3과 같이 표기 하였다.

숫자따라하기 - 시각(시공간폭검사, Visual Span) : 이 검사는 숫자 따라하기 검사의 시공간 적 대응 검사로 바로 따라하기와 거꾸로 따라하 기 두 형태의 시행이 있다. 화면에 9개의 원을 인 접한 원과 정삼각형을 이루도록 배열한 후 정해 진 순서대로 200msec씩, ISI 800msec으로 깜빡인 다. 정해진 수만큼 원이 깜빡이고 나면, 피검사자 가 손을 사용하여 touch monitor하여 깜빡인 순서 대로 원을 짚도록 한다. 피검사자는 응답 도중에 대답을 수정할 수 있다. 컴퓨터가 피검사자의 반 응을 미리 원에 부여된 숫자로 기록하고, 정답여 부는 자동으로 판정하며, 숫자 따라하기 검사에서 와 같은 방법으로 검사 진행 및 채점이 이루어진 다. 바로 따라하기 검사 후에 거꾸로 따라하기 검 사도 같은 방식으로 실시된다.

자료분석

본 실험에서는 세 집단에서의 억제능력과 계 획능력, 작업기억능력에 대한 결합 특성을 알아보 았다. 각 집단에 있어 나이와 지능을 공변인으로 하여 공변량분석(ANCOVA)을 실시하였으며, 공 변량 분석에서 주효과에서 유의한 차이가 있을 경우에는 사후 분석으로 Tukey HSD 검증을 실 시하였다. 모든 자료분석은 SPSSWIN 12.0 program을 사용하였다.

결과

억제능력 : CPT와 CCPT를 통해 확보된 세 집단의 억제능력 검사를 비교한 결과를 표2와 3 에 제시하였다.

표 2에서 시각과 청각 CPT 및 CCPT의 정반 응에 대한 분석에서 세 집단 간 유의한 차이는 없었다. 표 3에서 오경보오류에 대한 분석에서는 시각적 CPT [$F(2, 87)=2.221, n.s.$]에서는 유의한 차이가 없었으며, 청각적 CPT [$F(2, 87)=8.197, p<.001$], 시각적 CCPT [$F(2, 87)=3.159, p<.05$]에서 유의한 차이가 있었으며, 청각적 CCPT [$F(2, 87)=2.486, n.s.$]는 유의한 차이가 없었다. 사후분석

표 2. CPT 및 CCPT에서 정반응의 평균, 표준편차 및 공변량 분석결과

		ADHD 하위유형		정상아동 M(SD)	F
		ADHD-PI M(SD)	ADHD-C M(SD)		
CPT	시각	116.27(19.75) ^a	109.70(15.99)	120.17(18.24)	0.258
	청각	99.00(22.58)	91.60(22.02)	106.03(23.18)	0.593
CCPT	시각	51.37(9.97)	47.86(9.71)	56.67(9.03)	2.588
	청각	49.63(7.17)	45.47(9.91)	51.03(10.47)	0.847

^a원평균과 표준편차

에서 청각적 CPT에서는 ADHD-C의 수행이 가장 저조하였으며, 시각적 CCPT에서 ADHD-C의 수행이 정상아동에 비해 저조하였다. 이러한 차이를 알아보기 쉽게 그래프로 나타낸 것이 그림 1과 그림 2이다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 정상아동에 비해 ADHD가 억제능력 검사에서 저조한 수행을 보였으나, ADHD-PI에서는 결함이 발견되지 않았고 ADHD-C에서만 결함이 심한 것으로 나타났다.

계획능력 : TMT와 WCST를 통해 확보된 세 집단(ADHD-PI, ADHD-C, 정상아동)의 계획능력검사 점수를 비교하였다. 표 4는 TMT 완료시간 및 오류수의 평균, 표준편차, 공변량 분석 및 사후검증 결과를 요약한 것이다.

표 4에서 볼 수 있는 바와 같이, TMT A의 경우 완료시간 $[F(2, 87)=1.629, n.s.]$ 과 오류수 $[F(2, 87)=2.327, n.s.]$ 모두에서 집단 간에 유의한 차이가 없었다. TMT B의 경우, 완료시간 $[F(2, 87)=1.078, n.s.]$ 에서는 유의한 차이가 없었으나, 오

표 3. CPT와 CCPT에서 오경보오류의 평균, 표준편차, 공변량 분석 및 사후검증 결과

		ADHD 하위유형		정상아동 M(SD)	F	post-hoc ^b
		ADHD-PI M(SD)	ADHD-C M(SD)			
CPT	시각	19.03(26.23) ^a	29.23(22.88)	10.80(10.49)	2.221	
	청각	19.83(8.50)	35.17(17.55)	20.77(13.69)	8.197 ^{***}	1, 3 < 2
CCPT	시각	6.06(8.90)	9.77(10.24)	2.80(3.41)	3.159 [*]	2 > 3
	청각	7.50(9.60)	11.17(9.80)	5.33(4.30)	2.486	

^a원평균과 표준편차

^b사후검증시, 1은 부주의형, 2는 혼합형, 3은 정상아동

* p<.05, *** p<.001

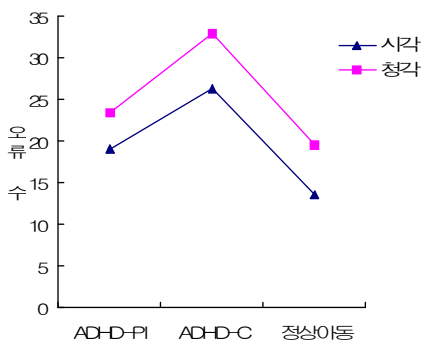


그림 1. CPT의 오경보오류 수

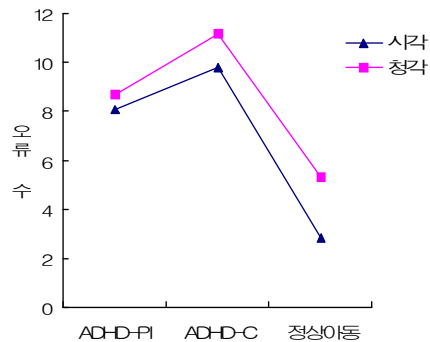


그림 2. CCPT의 오경보오류 수

류 수 [$F(2, 87)=3.576, p<.05$]에서 집단 간 유의한 차이가 있었으며 ADHD-C의 오류수가 ADHD-PI에 비해 많은 것으로 나타났다. 이러한 차이를 알아보기 쉽게 그래프로 나타낸 것이 그림 3이다.

일반적으로 TMT B형이 A형에 비해 더 복잡한 인지과정이 관여한다. TMT B를 수행하기 위해서는 반응을 억제하면서 번갈아 반응 하여야 하며 이를 위해서는 인지적 변환을 위한 계획능력이 요구된다. TMT A의 완료시간과 오류 수, TMT B의 완료시간에서 정상아동과 ADHD-PI

간에는 차이가 없었지만, TMT B에서 ADHD-C의 오류 수가 더 많은 것으로 나타났다.

다음 표 5는 WCST로 계획능력을 측정된 결과를 요약한 것이다.

WCST를 수행하기 위해서는 분류와 전환의 원칙을 발견하는 것이 중요하다. 첫 번째 범주 완성 시행 수라는 것은 검사에서 제시되는 6가지 범주(category) 중 첫 번째 범주를 성공적으로 완성하기 위해 시행한 수를 말한다. 범주를 찾기 위해서는 지시사항에서 알려 준 분류규칙에 따라

표 4. TMT A와 B의 완료시간 및 오류수의 평균, 표준편차, 공변량 분석 및 사후검증 결과

		ADHD 하위유형		정상아동 M(SD)	F	post-hoc ^b
		ADHD-PI M(SD)	ADHD-C M(SD)			
TMT A	완료시간	40.16(14.81) ^a	51.67(25.06)	37.01(12.42)	1.629	
	오류	0.67(0.71)	2.00(4.36)	0.83(1.05)	2.327	
TMT B	완료시간	72.10(29.02)	98.30(55.53)	70.40(32.85)	1.078	
	오류	2.00(2.05)	6.10(8.85)	1.6(2.14)	3.576*	1 < 2

^a원평균과 표준편차

^b사후검증시, 1은 부주의형, 2는 혼합형, 3은 정상아동

* p<.05

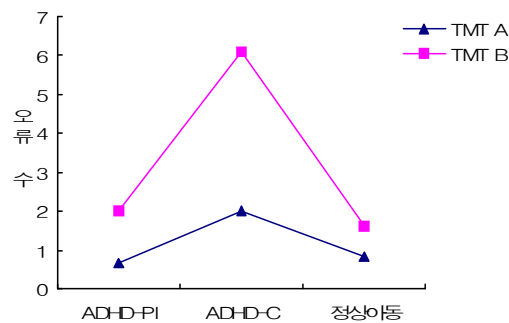


그림 3. TMT의 오류 수

부정적인 피드백이 주어지는 경우 재빨리 현재의 규칙을 바꾸는 능력이 요구된다. 따라서 첫 번째 범주에 대한 개념을 형성하기 위한 시도한 수가 많으면 많을수록 계획능력이 저조한 것이다. 전체시행 수는 6개의 범주를 완성하기까지의 총 시행 수(최대 128시행)를 말하는 것으로 전체

시행 수가 많으면 많을수록 계획능력이 저조한 것을 의미한다.

표 5에서 볼 수 있는 바와 같이, WCST의 첫 번째 범주 완성 시행 수 $[F(2, 87)=6.103, p<.001]$ 와 전체시행 수 $[F(2, 87)=39.875, p<.001]$ 에서 정상아동에 비해 ADHD의 수행이 저조한 것으로 나

표 5. WCST의 평균, 표준편차, 공변량 분석 및 사후검증 결과

	ADHD 하위유형		정상아동 M(SD)	F	post-hoc ^b
	ADHD-PI M(SD)	ADHD-C M(SD)			
완성 범주 수	4.23(1.70) ^a	4.13(1.59)	4.46(1.57)	.457	
첫 번째 범주 완성 시행 수	28.37(22.97)	23.83(23.33)	8.97(11.19)	6.103**	1, 2 > 3
전체오류 수	24.67(10.26)	24.43(10.28)	22.17(12.87)	1.201	
보속반응 수	21.47(13.59)	24.17(12.90)	22.53(12.68)	.578	
보속오류 수	14.33(9.49)	16.86(9.49)	13.50(8.70)	1.377	
비보속오류 수	8.73(8.09)	6.06(8.39)	8.67(6.23)	.881	
유지실패 수	2.50(1.50)	2.20(1.35)	2.40(1.54)	.561	
전체시행 수	119.83(14.13)	119.63(14.42)	72.63(29.39)	39.875***	1, 2 > 3

^a원평균과 표준편차

^b사후검증시, 1은 부주의형, 2는 혼합형, 3은 정상아동

** p<.01, *** p<.001

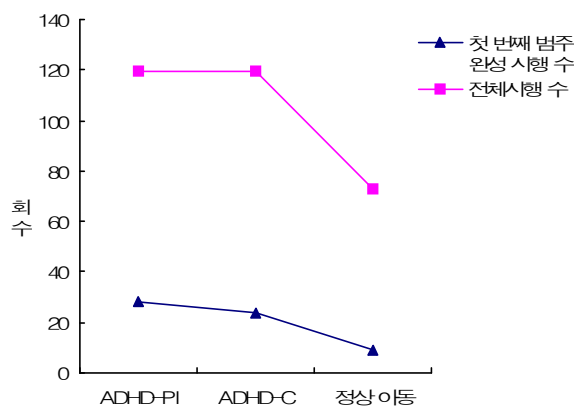


그림 4. WCST의 첫 번째 범주 완성 시행 수와 전체시행 수

타났다. 하지만 두 유형 간에 차이는 나지 않았다. 이러한 차이를 알아보기 쉽게 그래프로 나타내면 그림 4와 같다.

TMT를 이용한 계획능력 검사 중 TMT B의 오류 수에서 정상아동과 ADHD-PI 간에는 차이가 없었고, ADHD-PI에 비해 ADHD-C의 오류가 많은 것으로 나타났다. WCST 중 첫 번째 범주 완성 시행 수와 전체시행 수에서 정상아동에 비해 ADHD의 수행이 저조한 것으로 나타났고, ADHD-PI와 ADHD-C 간에 차이는 없었다. 이상의 결과에서 볼 때 ADHD가 정상아동에 비해 두 가지 검사 모두에서 계획능력에 결함이 있는 것으로 나타났으나 ADHD-PI와 ADHD-C 어느 한 쪽에서 두드러지게 나타난다고는 할 수 없었다.

작업기억능력 : 숫자 따라하기 검사를 통해 확보된 세 집단의 작업기억능력을 비교하였다. 표 6은 숫자따라하기 정반응자리수의 평균, 표준편차, 공변량분석 및 사후검증 결과를 요약한 것이다.

표 6에서 볼 수 있는 바와 같이, 시각적 바로 따라하기[$F(2, 87)=6.553, p<.001$]와 청각적 바로

따라하기[$F(2, 87)=4.847, p<.001$]에서 집단 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 사후분석에서 시각적 바로 따라하기에서는 ADHD-C의 수행이 가장 저조한 것으로 나타났으나, 청각적 바로 따라하기에서는 정상아동에 비해 ADHD의 수행이 저조한 것으로만 나타나고 ADHD-PI와 ADHD-C 간에는 차이가 나지 않았다. 시각적 거꾸로 따라하기[$F(2, 87)=1.751, n.s.$]에서는 유의한 차이가 없었으나, 청각적 거꾸로 따라하기[$F(2, 87)=3.662, p<.05$]에서는 집단 간에 차이가 있었으며, 사후분석에서 ADHD가 정상 아동에 비해 수행이 저조한 것으로 나타났다. 이러한 차이를 알아보기 쉽게 그래프로 나타내면 그림 5, 그림 6과 같다.

표 6과 같이 바로/거꾸로 따라하기 청각에서는 정상아동에 비해 ADHD의 수행이 저조한 것으로 나타났지만, ADHD-PI와 ADHD-C를 구분하여 주지는 못하였다. 단지 시각적 바로 따라하기에서만 ADHD-C의 수행결함이 더 심한 것으로 나타났다. 위 결과를 종합해 볼 때 ADHD가 정상아동에 비해 작업기억능력에서 수행결함이 있다는 것으로 나타났지만, ADHD 하위유형 간의 차

표 6. 숫자 따라하기 검사의 평균, 표준편차, 공변량 분석 및 사후검증 결과

		ADHD 하위유형		정상아동 M(SD)	F	post-hoc ^b
		ADHD-PI M(SD)	ADHD-C M(SD)			
바로 따라하기	시 각	6.08(1.37) ^a	4.94(1.47)	6.60(1.37)	6.553***	1, 3 > 2
	청 각	6.02(1.12)	5.56(0.92)	7.17(1.36)	4.847**	1, 2 < 3
거꾸로 따라하기	시 각	5.22(1.74)	4.43(1.47)	5.77(1.58)	1.751	
	청 각	4.49(1.17)	4.00(0.99)	5.36(1.48)	3.662*	1, 2 < 3

^a원평균과 표준편차

^b사후검증시, 1은 부주의형, 2는 혼합형, 3은 정상아동

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

이를 명확히 나타내고 있지는 못하였다.

이상에서 관리기능의 하위영역인 억제능력, 계획능력, 작업기억능력의 결합 양상에 대해 비교한 결과 억제능력에서는 ADHD-PI에서는 결합이 발견되지 않았고 ADHD-C에서의 결합이 보다 심한 것으로 나타났다. 계획능력을 살펴보면, TMT를 이용한 검사에서는 ADHD-C에서만 결합이 있을 가능성을 시사하였고, WCST를 이용한 검사에서는 정상아동에 비해 ADHD의 수행이 저조한 것으로 나타났고, ADHD-PI와 ADHD-C간에는 차이가 없었다. 두 검사를 종합해보면, ADHD-C는 정상아동에 비해 결합이 있을 것으로 나타났으나 ADHD-PI는 카드분류검사에서만 수행이 저조한 것으로 나타나 특정 하위유형에서의 결합이 명확하게 나타나지 않았다. 작업기억능력에서도 ADHD 아동이 정상아동에 비해 수행결합이 있는 것으로 나타났지만, 특정 하위유형에서의 결합이 명확하게 나타나지 않았다.

논의

본 연구는 ADHD 두 유형에서 고차적 인지기능인 관리기능의 결합이 차이가 있는 지 결정하고자 하였다. 구체적으로, ADHD의 3대 핵심증상을 억제능력의 결합으로 설명하는 Barkley모형을 바탕으로 관리기능의 하위영역에 따른 결합을 비교하여 ADHD의 두 유형간에 두드러진 인지적 특성을 밝히고 이를 바탕으로 ADHD의 두 유형이 임상적으로 동일한 집단인지 이질적인 집단인지에 대한 논의에 도움이 되고자 하였다.

DSM-IV(APA, 1994)ADHD의 하위유형은 ADHD-PI, ADHD-PHI 및 ADHD-C로 이루어져 있지만, 본 연구에서는 ADHD-PHI는 제외되었다. 국내에서 ADHD의 임상적 특성에 대한 이종범 등(2003)의 연구에서 전체 ADHD 연구대상자 중 ADHD-PHI는 2.7% 밖에 발견되지 않았으며, 외국의 경우 Faraone 등(1998)의 연구에서 9%,

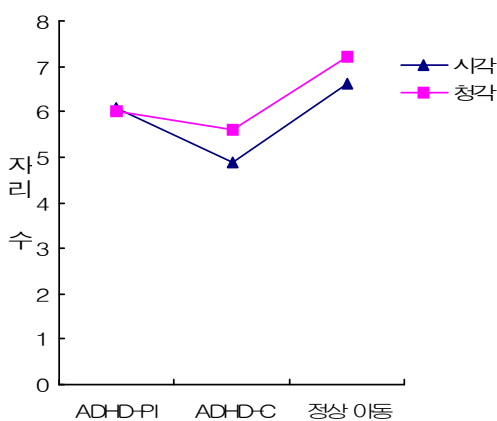


그림 5. 숫자 바로 따라하기

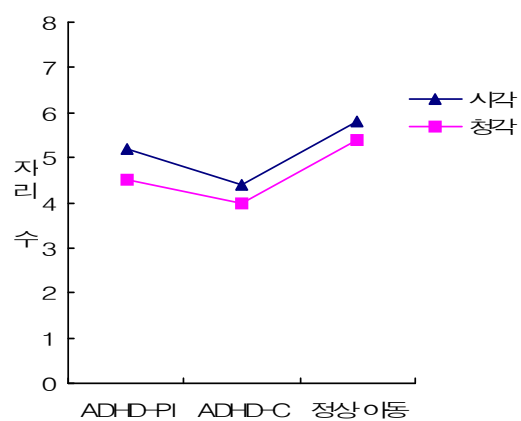


그림 6. 숫자 거꾸로 따라하기

Eiraldi 등(1997)은 12%, McBurnett, Pffiner, Willcutt, Tamm, Lerner, Ottolini, Furman(1999)은 7.3%, Paternite, Loney 및 Roberts(1996)는 9% 밖에 발견되지 않는 등 ADHD-PI와 ADHD-C에 비해 유병율이 낮고, 이 때문에 적절한 비교가 가능한 정도로 연구 대상자를 선발하는 것은 현실적으로 어려웠다. 1984년부터 2004년까지 ADHD를 대상으로 한 연구에서 ADHD-PHI를 포함하여 연구를 진행한 경우는 3건에 불과할 정도이다 (Willcutt et al., 2005). ADHD의 연령 수준에서, ADHD-C의 나이가 가장 어린 것으로 나타났다. 서해숙 등(2002)의 연구와 이종범 등(2003)의 연구에서도 ADHD-PI의 연령이 ADHD-C에 비해 많았다. 이는 아마도 외현화 증상 위주로 이루어진 ADHD-C가 ADHD-PI에 보다 쉽게 관찰되며, 학령기에 들어서야 구체적인 문제가 지적되는 부주의 증상에 따른 것으로 생각된다. 지능 수준에서 ADHD 아동이 정상아동에 비해 낮은 것으로 나타났으며, 이는 이종범 등(2003)의 연구에서도 확인되었고, McGee, Williams, Moffitt, Anderson (1989), Traver- Behring, Barkley, Karlsson (1985) 등의 결과와도 일치한다. Kaufman(1979)은 K-WISC의 소검사 중 주의산만성을 평가하는 산수, 숫자, 기호쓰기 소검사에서 ADHD아동이 정상아동에 비해 저조한 수행을 보인다고 보고하였으며, 신민섭과 박수현(1997)은 ADHD 아동들이 기호쓰기, 숫자, 이해문제에서 낮은 점수를 보인다고 하였다. 물론 Ross와 Ross(1982)가 지적한 바와 같이 실제 지적능력이 낮은 것이 아니라 주의산만과 충동성이 지적과제를 수행하는데 방해하기 때문이며, 이것이 검사에 비협조적 행동에서의 차이를 나타내는 것인지는 확실하지 않

을 수 있다(안동현, 1997). 이종범 등(2003)의 연구에서 다른 하위유형에 비해 적은 사례수이지만 ADHD-PHI의 지적수준이 정상아동과 유의한 차이를 보이고 있지 않음을 고려하면, 단순히 검사를 받는 태도로 인하여 지적능력이 과소평가되었다고 할 수는 없을 것으로 생각된다. Goldstein(1997)이 지적한대로 ADHD 아동들이 적게는 지식의 습득과정에서의 문제점이 있을 수 있고, 크게는 습득된 지식을 활용하는 데 문제가 있을 수 있다는 점이 고려되어야 할 것으로 생각한다.

본 연구에서는 ADHD 아동의 관리기능 결함이 ADHD 하위유형에 따라 달라질 것이라고 예상하였는데 연구결과 관리기능 하위 영역 간에 수행결함의 차이는 있지만, 일관성 있는 결과가 발견되지 않았다. 그리고 ADHD-C의 억제능력 결함이 심할 것이라고 예상하였는데 ADHD-PI에서는 결함이 발견되지 않았고 ADHD-C에서만 결함이 두드러지는 것으로 나타났다. 마지막으로 ADHD-PI의 계획능력과 작업기억능력에서 결함이 더 심할 것이라고 예상하였다. 그런데 선로잇기 검사 B의 오류 수에서 ADHD-C가 ADHD-I에 비해 많았고, 카드분류검사에서는 ADHD-C와 ADHD-PI가 정상아동에 비해 수행이 저조한 것으로는 나타났지만 이 두 집단 간 차이는 없었다. 작업기억능력에서도 ADHD 아동은 정상아동에 비해 수행결함이 있었지만 두 유형간 차이는 없었다.

Barkley(1997)연구에서는 행동억제 결함을 ADHD의 핵심증상으로 보았는데 본 연구에서도 ADHD의 하위유형 중 핵심증상을 모두 가지고 있는 혼합형의 억제능력 결함이 가장 심한 것으로 나타나 선행연구와 일치된 결과를 보였다.

Pennington과 Ozonoff(1996), Shallice 등(2002)의 연구에서는 계획능력이나 작업기억능력에서 결합을 보고하고 있으나 하위유형간의 관계에 대해서는 일관된 결과를 보이지 않았는데 본 연구에서도 계획능력에서는 특정 하위유형에서의 결합이 명확하게 나타나지 않았고 작업기억능력에서도 선행연구에서와 같이 특성이 명확하게 드러나지 않았다.

ADHD 하위유형에 따른 억제능력 : 억제능력이란 부적절한 자극을 차단하고 필요할 때 적절한 반응을 하는 능력이다. 본 연구에서 사용된 연속/조건 수행검사는 선택적 주의(selective attention), 주의의 억제(inhibition) 혹은 여과(filtering), 주의집중(focusing of attention), 지속적인 주의(sustained attention), 그리고 반응선택과 통제(response selection and control)를 측정한다(Cohen & Swerdlik, 1999). 그의 CPT의 종류와 측정치에 따라 분할 주의(divided attention) 혹은 반응 억제(response inhibition)를 측정할 수 있다(배대석 등, 2005). 본 연구에서 청각적 CPT와 시각적 CCPT에서 ADHD-C의 오경보오류 수가 가장 많았으며, 시각적 CPT, 청각적 CCPT에서는 집단 간에 차이가 나지 않았다. TOVA를 이용한 연구(김남혁, 1994)에서 ADHD 집단은 정상집단보다 더 많은 누락오류와 오경보오류를 보이고, 정반응시간이 더 느리며, 정반응시간의 편차가 더 큰 것으로 나타났다. 신민섭, 오경자, 홍강의(1995)의 연구에서는 ADHD아동이 TOVA 정반응시간과 정반응시간의 표준편차에서 높은 점수를 보인 반면에 누락오류와 오경보오류에서는 정상 범위에 해당하는 성적을 보였다. 고승희, 신민섭, 홍강

의(1996)의 연구에서 ADHD 아동은 반응시간과 반응시간의 표준편차에서만 정상아동과 차이를 보이고, 누락오류와 오경보오류에서 차이가 없었다. 김승태와 김지혜(1996)의 연구에서도 유사한 결과를 보고하였다. 오경보오류는 ADHD를 진단하는 데 다른 측정치들보다 민감하지 못한 것으로 생각할 수 있다. 하지만 이는 ADHD를 하위유형으로 구분하지 않아서 나타날 수 있기 때문에 오경보오류의 증가는 ADHD-C의 특성을 반영하는 것으로 받아들일 수 있다. 그런데 청각적 CPT에서 오경보오류를 많이 보이고 두드러진 수행차이를 보인 것은 자극경로와 관련한 CPT의 수행 차이를 연구한 결과와 일치하는 부분으로 생각한다. Baker, Taylor와 Leyva(1995)는 17세에서 45세에 이르는 82명의 대학생들에게 Gordon Diagnostic System(Gordon, 1983)과 the Comprehensive Auditory Visual Attention Assessment System(Becker, 1993)를 균등하게 실시하였다. 학생들은 4개의 과제((청각적 경계력(auditory vigilance), 시각적 경계력(visual vigilance), 청각적 산만성(auditory distractibility), 시각적 산만성(visual distractibility))을 수행하였다. 각 과제 수행에서 누락오류와 오경보오류를 비교한 결과, 이들은 대학생들이 청각적 과제보다 시각적 과제에서 더 나은 수행을 하고 있음을 발견하였다. Sandford와 Turner(1995) 또한 ADHD 아동들에 대한 연구에서 이들이 청각적 형태로 제시되는 자극에서 더 많은 오경보오류를 보이는 것을 발견하였다. 이러한 결과는 청각적 경계 과제들이 보다 민감하며 따라서 지속적인 주의력과 관리기능에서 억제적 통제기능의 문제를 확인하는 데 더 유용함을 제안하고 있다. 반대로 시각적 CPT와 CCPT, 청각

적 CPT와 CCPT의 수행차이는 과제의 난이도와 관련한 결과로 생각할 수 있다. 즉 청각적 CPT에 비해 CCPT가 정상 아동에게도 어려운 과제이었을 수 있고, 시각적 CPT는 변별력이 부족한 쉬운 과제이었을 수 있다. 시각적 경로로 자극이 제시되는 Conners' CPT(Conners, 1995)를 이용한 이종범 등(2003)과 서해숙 등(2002)의 연구에서도 ADHD와 정상아동의 차이는 없었다.

ADHD 하위유형에 따른 계획능력 : 계획능력은 가설을 설정하고(hypothesis testing) 조직화하여 문제를 해결하거나 추리하는 능력과 관련된 능력으로, 본 연구에서는 TMT와 WCST를 사용하였다.

본 연구의 결과에 따르면 TMT A, B의 완료 시간에서 정상아동과 ADHD 간에 차이가 없었으며, TMT 검사 B의 오류 수에서는 ADHD-C가 많았다. 이 결과는 TMT 검사 B형이 A형에 비해 더 복잡한 인지 과정이 관여될 뿐만 아니라, B형 검사 자체가 A형과는 달리 부적절한 반응을 억제하면서 번갈아 반응 하여야 하는(Gaudino, Geisler, & Squire, 1995) 수행특성과 연관성이 더 많은 것으로 생각되며, 그래서 ADHD-C에서 부적절한 반응을 억제하여야 하는 능력의 결함에 따라 오류수가 증가한 것으로 볼 수 있다.

WCST는 평가의 목표가 무엇이며 어떻게 목표에 도달하는지에 대한 분류원리를 피험자에게 제한적으로 제공하고 피험자는 반응의 피드백만으로 분류원리를 추론하며, 사전 경고 없이 분류원리가 변화함에 따라 스스로 대안을 설정하여야 하는 검사이다. 검사의 구성상 부정적인 피드백이 주어지는 경우 재빨리 현재의 규칙을 바꾸는 것,

이전 시행에서 사용하였던 규칙을 기억하고 이를 문제해결에 적용하는 것, 선택한 규칙을 사용하는 것에 따른 결과를 추론하고 부적절한 규칙을 기각하는 것, 그리고 일련의 행동연쇄에 대한 전략적인 계획을 수립 하는 것이 필요하다(고려원, 1999). 본 연구에서는 계획능력과 관련하여 WCST의 첫 번째 완성범주수와 전체시행 수 모두에서 정상아동에 비해 ADHD 아동의 수행이 저조한 것으로 나타났고 ADHD-PI와 ADHD-C 간에 차이는 없었다. 이는 ADHD 아동들이 계획 세우기나 의사 결정이 필요한 상황이나 오류 정정이 필요한 상황, 새로운 반응이 요구되는 상황, 습관적인 반응을 변경해야 하는 상황 등에서 자극 간 경쟁에 대한 우위를 정하고 계획하는데 정상아동에 비해 저조한 수행을 보인다는 사실을 의미한다. 이는 ADHD 아동이 지나치게 복잡한 분류규칙을 사용하거나, 검사 시 주어지는 부정적인 피드백에 주의를 기울이지 못하기 때문이라고 할 수 있다. 첫 번째 범주획득을 위한 시도에서도 더 오랜 시간이 소요되는 이유는 문제를 빨리 이해해서 적용시키는 능력이 떨어진다는 것을 의미한다. 정상아동에 비해 사용한 카드의 수가 많은 것은 ADHD 아동들이 전반적으로 문제 해결을 하는 데 있어 부주의고, 충동적이며, 계획성과 일관성 없게 반응하고 있다는 것을 의미한다.

WCST와 관련된 기존의 연구에서는 완성된 범주수, 보속반응, 보속오류 등에서 ADHD 집단에 유의한 결함이 있는 것으로 관찰되었다(Chelune, Freguson, Koon, & Dickey, 1986, Shue와 Douglas, 1992). Boucugnani와 Jones (1989), Chelune 등(1986)은 ADHD 아동들이 WCST에서 높은 보속오류를 보이는 것은 ADHD 아동들이

억제성 전두엽 체계의 기능이상을 가지고 있다는 증거라는 것을 시사했다. 즉, 약물치료를 받지 않은 ADHD 아동들은 부정확한 반응을 억제하는 능력 부족 때문에 더 많은 보속적 반응을 보일지도 모른다는 것을 시사한다. 본 연구에서는 보속 반응과 보속 오류에서 정상집단과 차이가 없었다. 이는 Boucugnani와 Jones (1989), 그리고 Chelune 등(1986)의 다른 연구에서도 ADHD와 정상 대조 집단 아동 사이에 보속반응과 보속오류에서 차이를 발견하지 못했다고 보고된 적이 있으며 이는 본 연구와 일치하는 결과이다.

ADHD 하위유형에 따른 작업기억능력 : 작업기억이란 일시적으로 유지되고 있는 정보에 대해 정신적 조작(mental operation)을 가할 수 있는 것과 관련된 능력이다.

본 연구에서 사용된 숫자따라하기는 언어적인 정보를 받아들이는 능력 혹은 즉각적인 정보의 파지를 측정하는 방법 중 가장 흔히 사용되는 검사이다. 본 연구에서는 수동적으로 정보를 받아들여 단기기억을 요하는 바로 따라하기와 정보를 조작하는 것을 요구하는 거꾸로 따라하기의 정반응 자리수를 비교하였다. 청각적 바로 따라하기와 거꾸로 따라하기 모두에서 ADHD의 수행이 정상 아동에 비해 저조한 수행을 보였고, 시각적 바로 따라하기에서는 ADHD-C의 수행이 가장 저조하였다.

ADHD 아동은 전화번호나 지시를 몇 초 동안 기억하는데도 어려움을 보이거나, 작업할 때 그들이 하던 것을 잊어버리거나 심부름을 보냈을 때 가다가 놀거나, 다른 행동을 하느라 목표행동을 잊어버리고 되돌아오지 않는 등의 행동을 한다.

또 다양한 대답이 요구되는 과제가 주어질 때 적절히 해결하지 못하거나 잊고, 산수문제나 정신적으로 조작해야 하는 과제에 대해서는 어려움이 있는 것이 관찰되었다(정은정, 2004). 그리고 이러한 ADHD 아동의 기억 손상의 특성은 인지 심리와 정보처리 이론에서 언급하고 있는 것과 같이 아동이 노력을 요하는 정보 처리 과정에서의 실패에 기인하는 것으로 보이고(Weingarter, Boreherding, Thompson, Kruesi, Bartko, & Ropoport, 1988), 이러한 정보처리 과정의 실패는 주의 유지의 어려움, 제한된 정보처리 용량으로 인한 주의 분산의 결과로 보는 견해가 일반적이다(Douglas & Parry, 1983). 김용희, 신민섭, 조수철(2002)의 ADHD와 학습장애 아동의 기억능력에 대한 연구에서, 언어 및 시각과제에 대한 재인검사를 제외한 제반 기억 검사에서 비교 집단에 비해 ADHD와 학습장애의 혼합형 장애 집단에서 가장 저조한 수행을 보였고, 그 다음 학습장애, ADHD 집단의 순으로 전반적인 기억 검사 상에서 저조한 수행을 보여 ADHD 집단이 기억 장애를 지니고 있는 것으로 나타났다. 반면, 이명주, 김귀애, 김상엽, 홍창희(2004)의 ADHD 아동의 억제능력, 계획 능력, 그리고 작업기억 능력에 대한 연구에서 숫자 바로 따라 외우기로 단기기억을 측정하였을 때, ADHD군과 정상군간에 유의한 차이가 없었고 숫자 거꾸로 따라 외우기에서는 ADHD군이 정상군에 비해서 유의미하게 낮은 수행을 보였으나, 지능과 나이를 통제하였을 경우에는 유의미한 차이를 보이지 않았다고 하였다. 이러한 결과는 Pennington과 Welsh(1995)의 ADHD 아동 관리기능의 연구결과 개관에서의 쌍대연합 기억, 이야기 회상, 숫자 문제와 같은 언어기억과

비언어적 기억에서 ADHD아동이 결함을 보이지 않았다는 보고와 유사하다고 하였다(이명주 등, 2004).

ADHD의 기억능력의 손상에 관한 이론적 틀은 ADHD의 주요 인지적 기능의 손상이 관리기능에 있으며, 관리기능의 역할 중 작업기억이 중요한 부분을 차지한다는 데서 출발한다(Barkley, 1997; Rapport, Chung, Shore, Denney & Isaacs, 2000). Martinussen, Hayden, Hogg-Johnson, & Tannock(2005)은 ADHD의 작업기억에 결함이 있을 것이라는 이론적 예측이 가능함에도 불구하고 지금까지는 이를 충분히 뒷받침 할 수 있는 경험적 연구결과가 부족한(Pennington & Ozonoff, 1996) 이유가 그간 충분한 연구가 진행되지 않았고, 대부분의 연구들이 언어적인 작업기억 과정보다 언어적 혹은 시각적으로 부호화되어질 수 있는 과제를 사용하였기 때문이라고 하였다.

이상에서 본 연구는 ADHD 아동의 관리기능 결함 가설 이론을 바탕으로 이들과 정상아동의 비교는 물론, ADHD 하위유형 간 인지적 특성을 분석하고자 하였다. 연구결과 ADHD 하위유형과 관리기능 하위영역에 있어 수행의 차이가 발견되었지만, 각 하위영역간에 일관성있는 결과가 발견되지는 않았다. 억제능력에서는 정상아동에 비해 ADHD 아동의 수행이 저조한 것으로 나타났다. 세부적으로는 ADHD-PI에 비해 ADHD-C에서의 결함이 더 심한 것으로 나타났으며 이들은 선택적 주의와 반응의 억제 및 여과에 있어 결함이 있는 것으로 나타났다. TMT에서는 정상아동과 ADHD-PI간 차이는 없고 ADHD-C에서만 결함이 있는 것으로 나타났지만, 이는 계획능력의 손상을

반영하기 보다는 억제능력의 반영하는 것으로 해석된다. WCST에서는 첫 번째 범주 완성 시행 수와 전체시행 수 모두에서 정상아동에 비해 ADHD 아동의 수행이 저조하였으나 두 하위군 사이의 차이는 없는 것으로 나타나 ADHD 하위유형 간에 계획능력의 결함이 명확하게 드러나지 않았다. 작업기억능력 역시 정상아동에 비해 ADHD 아동의 수행이 저조한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 ADHD-PI와 ADHD-C가 관리기능에 있어서 서로 공유하는 결함이 있으며, 단지 그 정도에 차이가 있거나 ADHD-C가 억제적 통제기능에서 보다 결함이 있는 것으로 결론 지을 수 있을 것으로 생각한다.

본 연구의 결과와 논의를 바탕으로 후속 연구를 위해 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, ADHD 아동과 정상아동과의 비교 연구는 오랜 기간 지속되어 왔다. 1960년대 ADHD의 개념이 처음 언급되면서 이들이 지속적인 주의집중(sustained attention)의 장애라는 점을 강조한 이래 후속 연구에서 일치되는 결과를 보이지 않았다. 그리고 아동들에게서 관찰되는 행동영역에서는 부주의의 문제가 지적되었지만 신경심리검사와 같은 임상장면에서는 실제적인 주의력의 문제가 드러나지 않는 등 아직까지 일치된 결과를 보이지 못하고 있다. 국내에서는 ADHD 아동에 대한 관리기능 연구에서 ADHD 하위 영역의 구분 없이 ADHD 아동과 정상아동간의 결함 양상을 밝히는 연구가 대부분으로 이에 대한 연구가 빈약하다. 이미 일각에서는 ADHD의 부주의형과 과잉행동-충동성 아동이 근본적으로 다른 질환이라는 연구가 활발히 진행되고 있어, ADHD 하위유형에 따른 인지적 특성을 밝히는 연구가 요구

된다.

둘째, 본 연구에서는 하위유형간의 결합 양상을 알아보기 위하여 관리기능의 하위유형인 억제능력, 계획능력, 작업기억능력에 대해 분석하였다. 그 결과 억제능력에서는 ADHD-C의 수행이 저조한 것으로 나타났고 작업기억과 계획능력에서는 ADHD 아동의 수행이 저조한 것으로 나타났으나 하위유형 간에는 차이가 없는 것으로 나타났다. 억제능력의 결합이 다른 관리기능 하위영역에 영향을 미친다는 가설에 대한 명확한 이해가 요구된다. 정상아동의 관리기능 중 많은 영역이 12세 경 성인 수준에 도달하므로 아동의 관리기능 측정은 연령이 어릴수록 검사도구와 과제유형 선정에 세심한 주의가 필요하다. 그러므로 향후에는 보다 잘 고안된 연구와 아동에게 적절한 신경심리 평가 도구의 개발을 통해 더 많은 연구가 시도되어야 하겠다.

셋째, ADHD-C가 여러 하위영역에서 가장 저조한 수행을 보이는 것은, ADHD-C가 진단기준상 더 다양한 증상을 가지고 있으므로 세 하위유형 중 수행이 가장 저조하리라는 것은 예상가능한 일이다. 향후 연구에서는 ADHD 하위유형간에 관리기능의 결합 양상을 더욱 명확히 하는 것뿐만 아니라 하위유형이 임상적으로 이질적인 집단이라는 가설에 중점을 둔 연구를 시도해 볼 수 있을 것이다.

참고문헌

고려원 (1999). 위스콘신 카드분류검사(WCST)의 인지요인분석: 아동 및 청소년을 대상으로. 연세대학교 박사학위논문.

- 고승희, 신민섭, 홍강의 (1996). KEDI-WSC와 TOVA를 이용한 소아정신과 장애별 주의력 문제와 인지적 특성에 관한 연구. 1996년도 한국임상심리학회 하계학술대회 발표집, pp. 319-341.
- 김남혁 (1994). 아동 주의력 측정도구(T. O. V. A)의 타당도 연구. 연세대학교 석사학위논문.
- 김승태, 김지혜 (1996). 읽기장애 아동과 주의력결핍/과잉행동장애 아동의 인지적 특성. 소아·청소년의학, 6, 65-73.
- 김승태, 김지혜, 송동호, 이효경, 주영희, 홍창희, 황순택 (1997). 한국 아동 인성 검사. 서울: 한국가이던스.
- 김용희, 신민섭, 조수철 (2002). 주의력 결핍/과잉운동장애와 학습 장애 아동의 기억 기능 비교. 소아청소년정신의학, 13, 85-92.
- 김자윤, 안동현, 신영진 (1999). 농촌지역의 주의력결핍-과잉행동장애와 학습장애의 역학적 연구. 신경정신의학, 38, 784-793.
- 문수백, 변창진 (1997). 한국판 K-ABC 실시, 채점 요강. 서울: 학지사.
- 배대석 (2003). 주의력결핍 과잉행동장애 평가를 위한 아동용 전산화 신경심리검사 시스템의 구현. 영남대학교 대학원 박사학위논문.
- 배대석, 이종범, 반영기 (2005). 전산화 신경인지기능검사의 이해와 해석. 서울: 하나의학사.
- 서해숙, 정성덕, 이종범, 김진성, 서완석, 배대석, 천은진 (2002). 주의력결핍 과잉행동장애의 아형별 신경심리학적 특성 비교. 소아·청소년정신의학, 13, 139-152.
- 신민섭, 김현미 (2005). 발달 신경심리학. 소아·청소년정신의학, 16, 33-46.
- 신민섭, 박수현 (1997). 주의력결핍/과잉운동장애 아동의 신경심리학적 평가. 소아·청소년정신의학, 8, 217-231.
- 신민섭, 오경자, 홍강의 (1995). 주의력결핍 과잉행동장애 아동에서 약물단독 치료와 부모훈련 병학

- 치료의 효과 비교. *소아·청소년정신의학*, 6, 65-73.
- 안동현 (1997). ADHD의 최신 지견과 진단, 치료의 새로운 접근 - ADHD의 진단과 감별. *소아·청소년정신의학 '97년도 춘계학술대회*: pp. 3-56.
- 이명주, 김귀애, 김상엽, 홍창희 (2004). 주의력결핍 과잉행동장애 아동의 억제능력, 계획능력, 그리고 작업기억 능력. *소아·청소년 정신의학*, 15, 82-90.
- 이종범, 배진우, 정성덕, 김진성, 서완석, 배대석, 송신호 (2003). 주의력결핍과 과잉행동을 주 증상으로 한 소아·청소년 환자의 임상특성. *신경정신의학*, 42, 231-245.
- 이종범, 정성덕, 김진성, 서완석, 배대석, 정은정, 박형배 (2002). 주의력결핍 과잉행동장애의 치료효과 예측인자. *대한정신약물학회지*, 13, 170- 193.
- 정은정 (2004). 주의력결핍 과잉행동장애 아동의 실행기능 결함. *이화여자대학교 대학원 박사학위 논문*.
- 천은진, 서완석, 이종범, 김진성, 구본훈, 송창진, 성형모, 배준용, 배대석 (2005). 주의력결핍 과잉행동장애 아동의 지적 수준에 따른 정신병리와 실행기능의 차이. *신경정신의학회지*, 44, 511-517.
- 하규섭, 권준수, 류인균, 공석원, 이동우, 윤탁 (2002). 한국 성인 인지기능 평가를 위한 전산화 검사 도구의 개발과 표준화 과정 및 요인분석. *신경정신의학*, 41, 551-562.
- American Psychiatric Association. (1968). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (2nd ed)*. Washington, DC: American Psychiatric Press.
- American Psychiatric Association. (1980). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (3rd ed)*. Washington, DC: American Psychiatric Press.
- American Psychiatric Association. (1987). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (3rd revised ed)*. Washington, DC: American Psychiatric Press.
- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders(4th ed)*. Washington, DC: American Psychiatric Press.
- American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (4th ed, test revision)*. Washington, DC: American Psychiatric Press.
- Baddeley, R. A. (1995). Working memory. In M. S. Gazzaniga (Eds.), *The cognitive neurosciences*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Baker, D. B., Taylor, C. J., & Leyva, C. (1995). Continuous performance tests: A comparison of modalities. *Journal of Clinical Psychology*, 51, 548-551.
- Barkley, R. A. (1990). Attention deficit hyperactivity disorder: *A handbook for diagnosis and treatment*. New York: The Guilford Press.
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121, 65-94.
- Barkley, R. A., & Mash, E. J. (1996). *Child Psychopathology*. New York: Guilford.
- Barkley, R. A., DuPaul, G. J., & McMurray, M. B. (1990). Comprehensive evaluation of attention deficit disorder with and without hyperactivity as defined by research criteria. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 58, 775-789.
- Baron, I. S. (2004). *Neuropsychological Evaluation of the Child*. New York: Oxford University

- Press, pp. 146-151.
- Becker, L. E. (1993). *Comprehensive auditory visual attention assessment system*. Fort Wayne, IN: Becker & Associates.
- Boucugnani, L., & Jones, R. (1989). Behaviors analogous to frontal lobe dysfunction in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Archives of Clinical Neuropsychology, 4*, 161-173.
- Chelune, G. J., & Baer, R. L. (1986). Developmental norms of wisconsin card sorting test. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 8*, 219-228.
- Chelune, G. J., Freguson, W., Koon, R., & Dickey, T. O. (1986). Frontal lobe disinhibition in attention deficit disorder. *Child Psychiatry and Human Development, 16*, 221-234.
- Cohen, R. J., & Swerdlik, M. E. (1999). *Psychological testing and assessment: An introduction to tests and measurement(4th ed.)*. Mountain View, CA: Mayfield.
- Conners, C. K. (1995). *Conner's Continuous performance test user's manual*. Toronto, Canada: Multi-Health Systems.
- Douglas, V. I. & Parry, P. A. (1983). Effects of reward on delayed reaction time task performance of Hyperactive children. *Journal of Abnormal Child Psychology, 11*, 313-326.
- Douglas, V. I. (1972). Stop, look, and listen: The problem of sustained attention and impulse control in hyperactive and normal children. *Canadian Journal of Behavioral Science, 4*, 259-282.
- Eiraldi, R. B., Power, T. J., & Nezu, C. M. (1997). Patterns of comorbidity associated with subtypes of attention deficit hyperactivity disorder among 6- to 12- year-old children. *Journal of American Academy Child and Adolescent Psychiatry, 36*, 503-514.
- Faraone, S. V., Biederman J., Weber W., & Russel R. (1998). Psychiatric, neuropsychological, and psychosocial features of DSM-IV subtypes of attention-deficit/hyperactivity disorder: Results from a clinically referred sample. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 37*, 185-193.
- Gaudino, E. A., Geisler, M. W., & Squires, N. K. (1995). Construct validity in the Trail Making Test: What makes Part B harder? *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 17*, 529-535.
- Geurts, H. M., Verte, S., Oosterlaan, J., Roeyers, H., & Sergeant, J. A. (2005). ADHD subtypes: do they differ in their executive functioning profile? *Archives of Clinical Neuropsychology, 20*, 457-477.
- Goldstein, S. (1997). *Managing attention and learning disorders in late adolescence and adulthood - A guide for practitioners*. New York: John Wiley & Sons, Inc, pp34-58.
- Gordon, M. (1983). *The Gordon Diagnostic System*. DeWitt, NY: Gordon Systems.
- Heaton, R. K., Chelune, G. J., Talley, J. L., Kay, G. G., & Curtiss, G. (1993). *Wisconsin Card Sorting Test Manual: Revised and expanded*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resource.
- Kaufman, A. S. (1979) Intelligence testing with the WISC-R. New York: John Wiley.
- Kaufman, A. S. & Kaufman, N. L. (1983a). Kaufman Assessment Battery for Children: *Administration and Scoring Manual*.

- Minnesota: American Guidance Service, Inc.
- Lahey, B., Applegate, B., Barkley, R. A., Garfinkel, B., McBurnett, K., Kerdyk, L., Greenhill, L., Hynd, G. W., Frick, P. J., & Newcorn, J. (1994). DSM-IV field trials for attention deficit hyperactivity disorders in children and adolescents. *American Journal of Psychiatry*, *151*, 1673-1685.
- Lambert, N. M., Sandoval, J., & Sassone, D. (1978). Prevalence of hyperactivity in elementary school children as a function of social system definers. *American Journal of Orthopsychiatry*, *48*, 446-463.
- Lezak M. (1995). *Neuropsychological Assessment*. 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.
- Martinussen, M. ED., Hayden, D. C., Hogg-Johnson, D. C., & Tannock, PH. D. (2005). A Meta-Analysis of Working Memory Impairments in Children With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *The Journal of American Academy of Child adolescent of Psychiatry*, *44*, 377-384.
- McBurnett, K., Pffiner, L. J., Willcut, E., Tamm, L., Lerner, M., Ottolini, Y.L., & Furman, M. B. (1999). Experimental cross validation of the DSM-IV types of attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of American Academy of Child Adolescent Psychiatry*, *38*, 17-24.
- McGee, R., Williams, S., Moffitt, T. & Anderson, J. (1989). A comparison of 13-year-old boys with attention deficit and/or reading disorder on neuropsychological measures. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *17*, 37-53.
- McInnes, A., Humphries, T., Hogg-Johnson, S. & Tannock, R. (2003). Listening comprehension and working memory are impaired in attention-deficit hyperactivity disorder irrespective of language impairment. *Journal Abnormal Child Psychology*, *31*, 427-443.
- Milich, R., Balentine, A. C., & Lynam, D. R. (2001). ADHD combined type and ADHD predominantly inattentive type are distinct and unrelated disorders. *Clinical Psychology: Science and Practice*, *8*, 463-488.
- Morgan AE., Hynd G., & Riccio CA. (1996). Hall J: Validity of DSM-IV ADHD predominantly inattentive and combined types: Relationship to previous DSM diagnosis/ subtype differences. *J Am Acad Child Adolesc psychiatry* *35*: 325-333.
- National Institute of Mental Health [NIMH] (2000). Diagnosis and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, *39*, 182-193.
- Nigg, J. T., Blaskey, L., Huang, C., & Rappley, M. D. (2002). Neuropsychological executive functions and DSM-IV ADHD subtypes. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, *41*(1), 59-66.
- Patemite, C. E., Loney, J., & Roberts, M. A. (1996). A preliminary validation of subtypes of DSM-IV attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Attention Disorder*, 70-86.
- Pennington, B. F., & Welsh, M. (1995).

- Neuropsychology and developmental psychopathology. In Cicchetti D, Cohen D. J. (Eds). *Developmental psychopathology: Theory and Method* Vol. 1. New York: Wiley and Sons.
- Pennington, B. F., & Ozonoff, S. (1996). Executive function and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37(1), 51-87.
- Rains, G. D. (2002). *Principles of human neuropsychology*. New York: McGraw Hill.
- Rappaport, M. D., Chung, K. M., Shore, G., Denney, C. B. & Isaacs, P. (2000). Upgrading the science and technology of assessment and diagnosis. Laboratory and clinic-based assessment of children with ADHD. *The Journal of American Academy of Child Adolescent Psychiatry*, 39, 1424-1431.
- Ross, D. M., & Ross, S. A. (1982). *Hyperactivity - Current issues, research and theory*(2nd ed). New York: Wiley.
- Safer, D. J., & Zito, J. M. (2000). Pharmacoeconomics of methylphenidate and other stimulants for the treatment of Attention Deficit Hyperactivity Disorder. In *Ritalin: Theory and Practice*(2nd ed). New York: Mary Ann Lievert.
- Sandford, J. A., & Turner, A. (1995). *Manual for the Integrated Visual and Auditory(IVA) Continuous Performance Test*. Richmond, VA: BrainTrain.
- Shallice, T., Marzocchi, G. M., Coser, S., Savio, M. D., Meuter, R. & Rumiati, R. I. (2002). Executive Function Profile of Children With Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Developmental Neuropsychology*, 21, 43-71.
- Shue, K. L. & Douglas, V. I. (1992). Attention deficit hyperactivity disorder and the frontal lobe syndrome. *Brain and Cognition*, 20, 104-124.
- Stevens, J., Quittner, A. L., Zuckerman, J. B. Moore, S. (2002). Behavioral inhibition, self-regulation of motivation, and working memory in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Developmental Neuropsychology*, 21, 117-139.
- Stuss, D. T., Bisschop, S. M., Alexander, M. P., Levine, B., Katz, D., & Izukawa, D. (2001). The trail making test: A study in focal lesion patients. *Psychological Assessment*, 12, 230-239.
- Szatmari, P., Offord, R. D., & Boule, M. H. (1989). Correlates, associated impairments and pattern of service utilization of children with ADHD: Findings from the Ontario health study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 30, 205-217.
- Traver-Behring, S., Barkley, E. K., & Karlsson, J. (1985). The mother-child interaction of hyperactive boys and their normal siblings. *American Journal of Orthopsychiatry*, 55, 202-209.
- Weingarter, Boreherding, Thompson, Kruesi, Bartko & Ropoport. (1988). Automatic and Effortful processing in Attention-Deficit Hyperactivity Disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 16, 333-345.
- Willcutt, E.G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Farone, S. V., & Pennington, B. F. (2005). Validity of the Executive Function Theory of Attention Deficit/Hyperactivity Disorder: A Meta-Analytic Review. *Biological Psychiatry*, 57, 1336-1346.

- Wirt, R. D., Lachar, D., Klindedisnt, J. K. & Seat, P. D. (1984). *Multidimensional description of child personality: A manual for the personality inventory for children*. Los Angeles: Western Psychological Services.
- Wolraich, M L., Hannah, J. N., Pinnock, T. Y., Baumngaertel, A., & Brown, J. (1996). Comparison of diagnosis criteria for attention-deficit hyperactivity disorder in countrywide sample. *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 35, 319-324.

논문접수일: 2006년 1월 31일

수정논문접수일: 2006년 4월 5일

게재결정일: 2006년 4월 16일

The Comparison of the Executive Functions according to Subtypes of Children with ADHD

Dai Seg Bai Wan Seok Seo Bon Hoon Koo
Department of Psychiatry
Yeungnam University Medical Center

Kwon Saeng Park Ja Eun Jang
Department of Psychology
Keimyung University

This study investigated defect in the executive function of ADHD children. Three groups of 90 children - 30 normal children, 30 ADHD-PI type children, and 30 ADHD-C type children - were tested on three components (inhibition ability, planning ability, and working memory capacity) of executive function, and their scores were compared with each other. With respect to inhibition ability, ADHD-PI type children were not much defective than the normal children, but ADHD-C type children were clearly defective than the normal control group. In terms of planning ability, both types of ADHD children were found to be defective than the normal children, but there was no difference between the two types of ADHD children. In regard of working memory capacity, both groups of ADHD children were defective than the normal children, but there was no difference between the two types of ADHD children. ADHD-C type children turned out to be more defective than ADHD-PI type children in inhibition ability, but other executive functions were no clear difference between two types. Clinical implications of these results were discussed.

Keywords: ADHD, subtype, executive function