

주의력 결핍 과잉행동장애의 하위 유형에 따른 주의기제

이 명 주[†]

김원목 기념 봉생병원
임상심리실

홍 창 희

부산대학교
심리학과

본 연구의 목적은 ADHD 복합형과 주의력 결핍 우세형의 주의기제에서의 차이를 비교해 보는 것이다. 복합형 진단 준거에 해당하는 44명, 주의력 결핍 우세형 진단준거에 해당하는 41명, 정상아동 44명을 대상으로 Posner패러다임을 이용한 정향주의 과제와 실행제지 과제를 실시하였다. 연구 결과, 복합형은 주의 이동에는 어려움이 없으며, 우세한 반응 및 진행 중인 반응, 그리고 방해 반응을 제지하는 실행제지에 결함을 보였다. 반면, 주의력 결핍 우세형은 실행제지에는 어려움이 없으며, 고노고 과제와 같이 같은 위치에 자극이 제시되는 주의 몰입 시에도 반응시간이 느려지지 않는 등 어려움이 없었다. 주의력 결핍 우세형은 자극의 이동시에 주의를 주어진 위치에서 이탈시키고, 새 위치로 이동시키는데 어려움이 있었다. 이러한 결과는 실행제지 결함이 ADHD 복합형의 핵심 결함임을 시사하며, 공간 이동 주의 결함이 주의력 결핍 우세형의 핵심 결함임을 시사한다. 끝으로 이 연구의 의의와 제한점에 대해서 논의하였다.

주요어 : 주의기제, 정향주의, 실행통제 주의

[†] 교신저자(Corresponding Author) : 이명주 / 김원목 기념 봉생병원 임상심리실 / 부산시 동구 좌천동 68-11
FAX : 051-631-8054 / E-mail : 05mju@hanmail.net

주의력 결핍 과잉행동장애 (Attention Deficit Hyperactivity Disorder; ADHD)는 과잉행동/충동 우세형, 주의력 결핍 우세형, 복합형의 세 가지 하위 유형으로 분류된다(DSM-IV, 1994). ADHD 세 가지 하위 유형 중 과잉행동/충동 우세형의 경우는 일찍 나타나며, 시간이 경과하면서 복합형으로 발전한다. 따라서 대부분의 연구자들은 충동성/과잉행동 우세형을 복합형의 이른 유형으로 보고 있다(Lathey, Carlson & Frick, 1997). 반면, ADHD 주의력 결핍 우세형과 복합형이 단일한 장애인지 별개의 다른 장애인지에 관해서는 현재까지 논쟁이 되고 있다. DSM-IV(1994)에서는 ADHD를 세 가지 하위 유형으로 구분하고 있으나, 이들 하위 유형들이 유사한 결함을 지니는 단일한 장애라는 관점에서 ADHD 아동을 치료하고 연구하는 임상가나 연구자들도 많이 있다.

현실적으로 ADHD 아동들에 대한 연구나 치료의 초점은 주로 복합형에 맞추어져 있다. 그 이유는 복합형 아동들이 충동성/과잉행동과 관련하여 반항 행동이나 품행장애 등 외현화 문제를 더 많이 보임으로써(Melnick & Hinshaw, 1996) 부모나 교사들에게 문제가 있다는 것이 쉽게 인지되어 임상장면에 의뢰될 수 있기 때문이다. 임상장면에서 주의력 결핍 과잉행동 장애(Attention Deficit Hyperactivity Disorder; ADHD)를 진단하는데 사용되는 대부분의 평가 도구는 충동성이나 지속적 주의력 등 ADHD 복합형이 주로 보이는 증상을 측정하는데 초점이 맞추어져 있다. 그러나 ADHD 하위 유형들이 다른 장애라면, 하위 유형에 관계없이 동일한 평가도구나 유사한 치료적 접근을 한다는 것은 상대적으로 수동적인 양상을 보여서 눈에 띄지 않는 주의력 결핍 우세형을 간과하게 된다. ADHD 유병율을 조사한 연구에

의하면 임상장면에서는 복합형이 주의력 결핍 우세형보다 유병율이 높은 반면 지역사회 표본에서는 주의력 결핍 우세형의 유병율이 복합형보다 두 배 정도 더 높았다(Baumgaertel, Wolraich & Dietrich, 1995; Gaub & Carlson, 1997; Wolraich, Hannah, & Pinnocket, 1996). 이는 주의력 결핍 문제가 있음에도 불구하고 임상장면에 의뢰되지 않는 채 방치되는 경우가 많음을 시사한다. 따라서 주의력 결핍 우세형 아동들에 대한 새로운 인식과 더불어 이들의 임상적, 병인론적 특징을 밝히고 적절히 치료할 수 있는 방법을 모색하는 것은 매우 시급한 과제이다. 이 연구는 ADHD 하위 유형들이 단일한 장애인지 다른 장애인지를 밝히려는 노력의 일환으로 특히 복합형과 주의력 결핍 우세형에 초점을 두어 이 두 하위 유형의 기저하는 주의과정에서 차이가 있는지, 있다면 어떠한 차이가 있는지 밝히고자 한다.

주의는 다양한 종류의 주의로 구분되며 주의의 다양한 측면은 다른 신경학적 구조와 연결되어 있다. 여러 학자들은 주의의 다양한 측면과 연결된 신경해부학적 모델을 가정하고 있는데 ADHD와 관련하여 최근에 주목을 받고 있는 것은 Posner(1980)의 모델이다. Posner (1980)는 주의체계를 세 가지 주의망으로 구분하고 있다. 정향 주의망(orienting attention network), 실행 통제 주의망(executive control attention network), 그리고 경계망(vigilance network)이다. 세 가지 주의망 중 정향 주의망과 실행통제 주의망과 ADHD와의 관련성에 대해 좀더 자세히 살펴 보겠다.

ADHD의 정향 주의망

정향 주의망에서, 정향이란 사람이 눈을 움직

직역 표적이 있는 위치로 주의를 돌리는 것을 말한다. 사람들은 때때로 눈을 움직이지 않고도 주의를 이동시킬 수 있는데 이를 내적 정향(covert orientation)이라 부른다. 정향 주의를 세 가지 주요 과정 즉, 몰입(engage), 이탈(disengage), 이동(shift)으로 이루어져 있다고 가정되고 있다. 우리가 표적에 주의를 주면, 주의를 그 표적이 있는 위치에 몰입(engage)된다. 주의를 다른 위치에 주려면, 현재 주의를 주어진 위치에서 이탈시킨 다음 새 위치로 이동시켜야 한다.

Posner(1980)는 사전단서 과제를 만들어서 정향주의의 내적 이동을 연구하였다. 이 과제에서 실험참가자들은 화면에 표적(*)이 제시되면 가능한 한 빨리 지정된 버튼을 눌러 반응해야 했다. 표적이 제시되는 조건에는 표적이 나타날 위치에 미리 단서가 제시되는 조건(타당조건), 틀린 위치에 단서가 제시되는 조건(부당조건), 그리고 단순히 실험참가자를 각성시키고 아무런 위치 정보를 제공하지 않는 조건(통제 조건)이 있다. 단서로는 표적이 나타날 수 있는 위치 중 하나에 제시되는 번쩍임(외생 단서)이나 실험참가자가 어떤 위치에서 표적이 나타날지를 예상하도록 가르쳐 주는 화살표(내생 단서)가 사용되었다. 일반적으로 이 과제에서 정향 주의를 부당조건보다 타당조건에서 효율적으로 표적을 처리하는 것으로 밝혀져 있다. 통제조건과 비교해서 주의를 받은 위치에서 표적 탐지수행은 촉진되고, 다른 위치에서의 표적 탐지는 억제된다. 이 과제는 몰입, 이탈, 이동이라는 정향 주의의 3가지 과정을 모두 측정할 수 있도록 되어있다. 실험참가자가 표적에 주의를 기울이면, 주의를 주어진 위치에 몰입한다. 실험참가자가 주의를 다른 위치에 주려면, 현재 주의를 주어진 위

치에서 이탈 시킨 다음 새 위치로 이동시켜야 한다.

ADHD의 내적 공간정향을 측정한 대부분의 연구들은 ADHD와 내적 공간정향 결함과의 관련성을 발견하지 못했다(Nigg, Swanson, & Hinshaw, 1997; Novak, Solanto, & Norton, 1995; Perchet, Revol, Fournier, Maguire, & Garcia-Larrea, 2001). 일부 연구에서 ADHD 아동이 정상아동에 비해 내적 공간정향과제 수행에서 저하를 보인다는 결과를 얻기도 했지만 일관된 결과를 보이지 않고 있다. ADHD와 공간정향 주의 결핍간의 관련성을 다룬 선행연구에서 일관된 결론을 내리지 못하고 있는 근거를 살펴보면, 첫째는 하위 유형에 따라 정향 주의과제의 수행에서 차이가 있을 수 있음을 고려하지 못한 점이다. McDonald 등(1999)과 Huang-Pollock 등(2000)의 두 연구를 제외한 대부분의 연구에서는 DSM-III-R(1987) 진단기준에 따라 ADHD아동을 선별하고 있다. DSM-III-R(1987)에서는 하위 유형을 고려하지 않고 있다. 따라서 두 하위 유형이 매우 상이한 주의 양상을 보이는 경우라면 수행에서의 차이가 서로 상쇄되어 버릴 가능성이 있다. McDonald 등(1999)에서만 DSM-IV 진단기준에 따라 아동을 선별하였으나 대상 아동을 복합형으로 한정하고 있어 하위 유형간의 수행 차이를 비교하지는 못하고 있다. 둘째는 측정과제에서 다양한 주의 요인을 고려하지 못한 점이다. 유일하게 하위 유형을 고려한 연구(Huang-Pollock 등, 2000)에서는 비예언적인 단서를 사용하였고, 1)이심율을 달리하지도 않고 있어서 이탈, 몰입, 이동의 주의과정을 충분히 고려하지 못하고 있다. 다음은 자극을 제시하는 방법의

1) 이심율(eccentricity): 초점으로부터 자극이 떨어져 있는 정도

문제이다. Pearson 등(1995)을 제외하고는 모두 이심율을 1.5도 내지 2도 정도로 고정시켜 한정된 이동 범위 내에서 내적 정향을 측정하고 있다. 주의이탈이나 주의이동의 어려움을 측정하려면 주의이동이 요구되는 거리를 조작할 필요가 있다. 그 필요성은 두정엽 손상과 관련된 신경심리연구에서 입증된 바 있다(Petersen, Corbetta, Miezin, & Shulman, 1994). 유일하게 Pearson 등(1995)이 가까운 거리는 2.8 도로 먼 거리는 8.2도로 이심율 조건을 조작하였지만, 이들은 두 조건에서의 수행을 구분해서 비교하지 않고 있다. 두 조건 간에 차이가 없어서 인지는 명확하지 않으나 이들은 두 조건의 자료를 통합해서 ADHD 아동이 정상아동에 비해 반응시간 변산성이 심하다는 결론만 내리고 있다. 또한, Pearson 등(1995)의 연구 역시 DSM-III-R에 따라 ADHD를 진단하고 있어서 하위 유형에 따른 차이를 보지 못하였다.

ADHD의 실행제지 기능

실행 통제 주의망은 정보처리를 의도적으로 통제하는 역할을 담당한다. 신경학적 연구에 따르면, 실행 통제 주의망은 전대상회(anterior cingulate gyrus), 좌측 전두 피질(left frontal cortex), 기저핵(basal ganglia) 영역이 주로 관여한다(Jackson, Marrocoo, & Posner, 1994). 이 영역은 인쇄된 자극단어를 보기만 할 경우에는 활성화 되지 않지만 반응에서 갈등을 일으키는 부적절한 자극을 무시해야 하는 경우 활성화되며, 지시를 의식적으로 집행하는 기능을 한다. ADHD 신경심리 연구에서는 실행 통제 주의망을 실행기능 체계와 유사한 것으로 다루고 있다(Barkley, 1997; Huang-Pollock, & Nigg, 2003; Nigg, 2000, 2001; Pennington, & Ozonoff,

1996).

실행통제 주의망과 ADHD와의 관련성을 본 연구들은 주로 복합형과 실행기능과의 관련성을 기술하고 있다. ADHD에 대한 실행기능 가설에 따르면(Barkley, 1997; Douglas, 1999; Pennington & Ozonoff, 1996) ADHD 아동은 실행기능의 하위 영역 중 제지능력에서 두드러진 문제를 보인다. Steven, Quittner, Zuckerman, 그리고 Moore(2002)는 행동제지, 조절능력, 그리고 작업기억에서의 수행을 연구하였다. 연구결과, ADHD 아동은 행동제지에서만 유의한 손상을 보였다. 취학 전이나 학령기의 ADHD 아동들을 대상으로 ADHD 증상과 계획능력, 제지통제능력, 전환능력과의 관계를 살펴본 연구(Hughes, 1998; Hughes, White, Sharpen & Dunn, 2000; Sonuga-Barke, Dalen, Daley & Remington, 2002)에서도 지능과 나이를 통제했을 때 ADHD 증상은 유일하게 제지능력과 유의한 상관을 보였다. 이명주, 김귀애, 홍창희, 그리고 김상엽(2004)은 ADHD 아동의 제지통제, 작업기억, 계획능력을 정상아동과 비교했다. 연구결과, 지능과 나이를 통제했을 때 ADHD 아동은 제지통제 능력에서만 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 이러한 결과는 제지통제 능력이 ADHD의 핵심결합임을 시사한다.

ADHD 하위 유형을 구분하여 정상아동과 비교한 연구들은 실행기능 가설이 주의력 결핍 우세형에게는 적합하지 않음을 시사하고 있다. 정상아동, ADHD 복합형 아동, 그리고 주의력 결핍 우세형 아동의 EEG를 비교한 연구(Clarke, Barry, McCarthy, & Selikowitz, 2001)에서, 복합형과는 달리 주의력 결핍 우세형은 전두엽 영역에서 활성화가 관찰되지 않았다. 이러한 결과는 전두엽의 역기능 즉 실행기능

결합이 주로 복합형과 관련 있음을 시사한다. 반면 주의력 결핍 우세형의 핵심 결합에 대한 연구는 초기 단계여서 아직 이렇다할 가설이 제안되지 않고 있다.

ADHD의 행동 통제 문제를 주로 설명하는 실행기능 가설과 달리, ADHD가 보이는 주의력 결핍 및 과소 각성이 우측 두정엽이 손상된 환자가 보이는 증상과 유사하다는 관찰에서 우측 두정엽 이론이 도입되었다(Mesulam, 1981; Voeller, 1986, 1991; Voeller & Heilman, 1988). PET이나 MRI, fMRI 등의 신경학적 검사와 신경심리 평가 결과 우측 두정엽이 공간이동 주의과제에서 활성화된다는 점으로 미루어 볼 때 정향주의망은 두정엽의 기능과 관련 있어 보인다. Posner와 Peterson(1990) 또한 정향 주의 기능 센터에 속하는 두정엽이 주의이탈에 관여한다고 보았다. 주의력 결핍 및 과소 각성은 ADHD 주의력 결핍 우세형의 특성이므로, 우측 두정엽이 손상된 환자들이 ADHD 주의력 결핍 우세형과 유사한 증상을 보인다고 볼 수 있으며, 따라서 ADHD 주의력 결핍 우세형의 정향 주의기능은 검토해 볼 가치가 있다. ADHD의 정향 주의기능을 살펴보려면 우선 ADHD 아동들을 하위 유형별로 나누어 볼 필요가 있다. 아울러 정향 주의에 해당하는 이탈이나 이동을 측정하려면 표적을 제시할 때 이심율을 달리하여 이동시키는 제시조건의 변화가 필요해 보인다. 본 연구에서는 Posner의 패러다임을 이용하여 ADHD 복합형과 주의력 결핍 우세형의 주의기제에서의 차이를 살펴보았다. 복합형의 경우 실행제지 주의에서, 주의력 결핍 우세형의 경우는 정향 주의 중 이탈과 이동에서 결합을 보이는지를 알아보고자 하였다.

방 법

실험 참가자

실험참가자는 모두 129명으로 복합형 44명 ADHD 주의력 결핍 우세형 41명, 정상아동 44명이었다. 복합형 44명과 주의력 결핍 우세형 21명은 임상심리사와 소아·청소년 정신과 전문의의 면담 결과 ADHD로 진단된 아동으로, 보호자 동의하에 실험에 참가하였으며, 실험 참가 이후 결과에 대한 설명을 들었다. 20명의 주의력 결핍 우세형 아동들은²⁾ 부산시내 초등학교 재학 중인 아동들로 교사용 K-ARS 점수와 임상 심리전문가의 면담결과를 바탕으로 선발되었다. 임상집단에서 선발된 21명의 주의력 결핍 우세형 집단과 학교 상황에서 선발된 20명의 주의력 결핍 우세형 집단을 대상으로 지능, 나이, 고노고 과제로 측정한 종속변인, 그리고 정향주의 과제로 측정한 종속변인에서의 차이를 비교한 결과 유의한 차이를 보이지 않았다. 정상집단은 부산시내 초등학교에 재학 중인 아동들로 담임교사에게 곱든 인지적 템포 문항을 추가한 K-ARS 교사용을 실시한 결과 정상범위에 속하는 아동들이었다.

2) 각 아동의 담임교사와의 면담을 통해 과잉행동 문제는 없으나 수업시간에 잘 집중하지 못하고 부주의한 문제가 있는 아동을 1차로 선발하였다. 각 담임교사는 1차로 선발된 아동에 대해서 K-ARS 교사용을 실시하였다. 임상장면에서 주의력 문제로 내원한 아동과 마찬가지로 K-ARS 부주의 증상에서는 10점 이상에 해당하면서 과잉행동/충동성 증상은 7점 미만에 해당하는 아동을 주의력 결핍 우세형으로 선별하였다. 그리고 아동을 전문으로 한 임상심리전문가가 선별된 아동을 대상으로 개별적인 면담과 행동관찰을 통해 주의력 결핍 우세형으로 확증하였다.

ADHD 하위 유형의 구분은 K-ARS (Korean-ADHD Rating Scale)를 사용하였고, 구분 준거는 DuPaul(1991)과 한국의 표준화 연구(김영신, 소유경, 노주선, 최낙경, 김세주, 고운주 2003)를 따랐다. 과잉행동/충동성 증상과 부주의 증상 각각에서 90퍼센트에 해당하는 아동을 ADHD로 선별하였다. 김재원, 박기홍, 그리고 최민정(2004)에 따라 부주의 증상에서 90퍼센트에 해당하는 10점 이상, 과잉행동-충동성 증상에서 90퍼센트에 해당하는 9점 이상인 아동을 복합형으로 분류하였다. 또한 부주의 증상에서만 10점 이상이면서 과잉행동-충동성 증상은 80퍼센트³⁾에 해당하는 7점보다 낮은 점수를 받은 아동을 주의력 결핍 우세형으로 분류하였다. 또한 개별 지능검사 (Korean Wechsler Intelligence Scale for Children-III: K-WISC III) 중 언어성 지능과 동작성 지능의 대표적 지표로 간주되는 어휘와 토막짜기 소검사를 실시하여 추정한 지능이 80 이하인 아동은 제외시켰다. 하위 유형에 따른 나이와 지능의 평균은 표 1에 제시되어 있다. 표 1에서 보는 바와 같이 각 집단의 나이와 지능에서는 유의한 차이를 보이지 않았다.

표 1. 집단별 연령과 지능의 평균과 표준편차

	ADHD 복합형 (N=44)	ADHD 주의력 결핍 우세형 (N=41)	정상아동 (N=44)
	M(SD)	M(SD)	M(SD)
나이	8.89(1.70)	9.37(1.65)	9.24(1.69)
지능	103.39(10.18)	103.29(10.79)	105.98(11.85)

3) 80th, 90th 백분위는 screening을 93th, 98th 백분위는 identification을 위한 기준으로 이용될 수 있다 (Dupaul, 1991).

측정도구

K-ARS((Korean-ADHD Rating Scale)

ADHD 평정척도(ARS)는 학령기 아동의 ADHD 증상을 평가하기 위해 DuPaul(1991)에 의해 개발된 도구이다. 이 연구에서는 김영신 등(2003)이 표준화한 한국판 ADHD 평정척도(K-ARS)를 사용하였다. K-ARS는 DSM-IV의 ADHD 진단기준으로 이루어진 총 18문항으로 구성되어 있다. 각 문항은 문제행동의 심각도에 따라 0-3점으로 평정하도록 되어 있다. 홀수 문항의 총점은 주의력 결핍 증상을 측정하며, 짝수 문항의 총점은 과잉행동-충동성 증상을 측정하도록 되어 있다.

고노고 검사 (Go no Go)

실행 제지의 평가 과제로는 고노고 과제가 가장 많이 사용되며(Pennington & Ozonoff, 1996; Barkley, 1997), 이명주와 홍창희(2006)의 연구에서도 고노고는 실행제지 과제로 분류되었다. 본 실험에 사용된 고노고 프로그램은 Superlap Pro 1.05를 이용하여 작성되었다. 컴퓨터 모니터에 표적이거나 방해자극이 제시되었다. 이 연구에서는 한글 자음 ‘ㄱ’을 표적으로, 한글 자음 ‘ㄴ’을 방해자극으로 사용했다. 아동들은 표적이 나오면 지정된 1번 자판을 누르고, 방해자극에 대해서는 어떠한 자판도 누르지 말도록 지시를 받았다. 표적과 방해자극은 1500msec 동안 무선적인 순서로 제시되었다. 자극이 제시되고 500msec 지연 이후 다음 자극이 제시되었으며, 총 360회 제시되는 자극 중 표적의 총수는 270개, 방해자극의 총수는 90개였다. 총소요시간은 12분 정도였으며 종속변인으로 오류수, 누락수, 총 반응시간을 측정했다.

정향 주의 과제

정향 주의 과제는 Posner(1980)의 사전 단서 과제에 이심율을 달리하는 조작을 추가하고 수정하여 사용되었다. 주의 이동과 주의 이탈을 측정하기 위해 이심율을 가까운 각도와 먼 각도로 구분하였고, 4도는 가까운 각도로, 16도는 먼 각도로 규정하였다. 또한 시각장의 방향에 따른 하위 유형별 수행 차이를 알아보기 위해 표적이 제시되는 방향에 따라서 좌와 우로 구분하였다. 따라서 좌측 가까운 조건, 좌측 먼 조건, 우측 가까운 조건, 우측 먼 조건으로 나누어서 반응시간을 측정하였다. 마지막으로 아동이 단서 자극에 효과적으로 반응하는지를 보기 위해서 단서 화살표가 가리키는 위치에 표적이 제시되는 경우는 정방향 조건으로 단서 화살표가 가리킨 방향과 반대편 위치에 표적이 제시되는 경우를 오방향 조건으로 규정하였고, 정방향과 오방향에서의 반응시간을 구분하여 측정하였다.

실험에 사용된 프로그램은 Superlap Pro 1.05를 이용하여 작성되었다. 정향 주의 과제는 고정점인 +, 단서자극인 화살표(->, <-), 표적인 0, 그리고 방해자극인 1 순서로 제시되었다. 단서화살표 제시와 탐색자극제시간의 간격은 800msec였다. 표적 역시 400msec동안 제시되었고, 지정된 키를 누르면 다음 화면으로 넘어갔다. 아동은 시선을 고정점에 고정하도록 지시를 받았다. 고정점이 사라진 이후 좌측 또는 우측 화살표가 제시되었다. 화살표가 사라진 이후 탐색자극의 80%는 화살표가 가리키는 위치에 제시되지만(정방향 조건) 나머지 20%의 탐색자극은 화살표가 가리킨 방향과 반대편(오방향 조건)에 제시되었다. 또한 우측 화살표 이후 우측에 표적이 제시되는 경우도 50%는 고정점 근처인 4도 위치에 표적

이 제시되었고(우측 가까운 조건), 나머지 50%는 우측의 상단 16도나 하단 16도에 제시되었다(우측 먼 조건). 좌측 화살표 이후 좌측에 표적이 제시되는 경우도 이와 같았다. 과제 수행 시간은 8분 정도였다.

실험절차

실험은 개별적으로 실시되었다. 아동이 검사실에 들어오면, 이름과 나이 등 간단한 정보를 확인한 후 고노고 검사와 시공간 정향 주의 과제를 실시하였다. 고노고 검사의 경우 검사실시자가 실시방법을 간단하게 설명한 후 아동에게 30초 정도 연습시행을 하도록 하였다. 아동이 과제를 충분히 숙지하였는지 확인한 후 본 검사를 시행하였다.

정향 주의 과제는 컴퓨터 화면상에 나타나는 지시문을 아동이 소리 내어 읽도록 하였다. 아동이 지시문을 읽고나면 질문을 통해 지시문을 정확히 이해하였는지 확인하였다. 아동은 대략 30초의 연습시행을 하였다. 아동이 충분히 과제를 숙지하였는지 확인한 후 본 시행을 시작하였다. 아동이 지시를 잘 이해하지 못하는 경우, 다시 설명한 후 40-50초 정도의 추가 연습시행을 하였으며, 지시를 충분히 이해했는지 확인한 후 실험에 들어갔다.

자극이 제시되는 컴퓨터 모니터로부터 실험 참가자의 눈까지의 거리는 대략 42cm정도가 되도록 하였다. 실험자극은 17인치 CRT 컴퓨터 모니터에 제시되었으며, 모든 실험에서 CPU가 PENTIUM IV인 개인용 컴퓨터를 사용하였다.

자료분석

자료분석은 SPSS WIN 11.5 통계 프로그램

을 이용하였다. 복합형, 주의력 결핍 우세형, 그리고 정상아동의 고노고 오경보 오류수, 누락오류수 그리고 고노고 정 반응시간에서의 차이를 알아보기 위해서 일원변량 분석을 실시하였고, 사후검증으로는 Scheffe's multiple comparison을 실시하였다. 다음, 정향 주의기능에서의 차이를 알아보기 위해 실험설계는 시각장 방향(2) × 이심율(2) × 집단 유형(3)의 혼합요인 설계를 하였다. 마지막으로, 정향 주의 과제에서 단서의 효과를 알아보기 위해서 단서조건(정방향 대 오방향) × 집단 유형(3)의 혼합요인 설계에 따라 변량분석 하였다.

결 과

하위유형과 정상아동의 고노고 과제에서의 오경보 오류와 누락오류, 그리고 평균 정반응시간은 표 2에 제시되어 있다. ADHD 복합형 아동과 정상아동 중 고노고 오경보 오류와 누락 오류에서 극단적인 오류수를 보여 무작위로 반응한 것으로 의심되는 아동을 각각 평씩 제외시켰다. 그림 1은 고노고 누락 오류수

와 고노고 오경보 오류수를 z 점수로 바꾸어 비교한 그래프이다.

분석결과, 고노고 누락 오류수에서 집단간 유의한 차이를 보였다 [$F(2,124)=7.11, p<.001$]. 사후검증 결과, 고노고 누락 오류수에서 복합형이 주의력 결핍 우세형과 정상아동에 비해 유의하게 많은 오류를 보였다. 하지만 주의력 결핍 우세형과 정상아동 간에는 유의한 차이를 보이지 않았다. 그림 1에서 보는 바와 같이, 복합형 아동은 주의력 결핍 우세형과 정상아동에 비해서 오경보 오류수가 많은 것으로 나타났다. 오경보 오류수에서 집단간 통계적인 차이를 검증하기 위해 변량분석 한 결과, 제지통제능력을 측정하는 고노고 오경보 오류수에서 집단간 유의한 차이를 보였다 [$F(2,126)=26.45, p<.001$]. 사후검증 결과, 고노고 오경보 오류수에서 복합형이 주의력 결핍 우세형과 정상아동에 비해 유의하게 많은 오류를 보였다. 하지만 주의력 결핍 우세형과 정상아동 간에는 유의한 차이를 보이지 않았다.

그리고 고노고 정반응시간에서도 집단에 따라 유의한 차이를 보였다 [$F(2,126)=4.14, p<.05$].

표 2. 고노고 과제 수행의 집단별 평균과 표준 편차

	복합형 ^a	주의력 결핍 우세형 ^b	정상아동 ^c	F	사후 분석
	(N=42)	(N=41)	(N=42)		
	M(SD)	M(SD)	M(SD)		
고노고 오경보 오류수	38.93(36.02)	10.17(9.16)	7.48(7.24)	26.45 ***	a>b,c
고노고 누락 오류수	9.69(13.47)	3.90(5.66)	2.83(5.09)	7.11 ***	a>b,c
고노고 정반응시간	582.01(108.95)	553.34(98.02)	515.73(110.11)	4.13 *	a>c

주1. 고노고 오경보의 최대 오류수는 90회임.

주2. 고노고 누락 오류의 최대 오류수는 270회임.

주3. 고노고 정반응시간의 단위는 msec 임

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

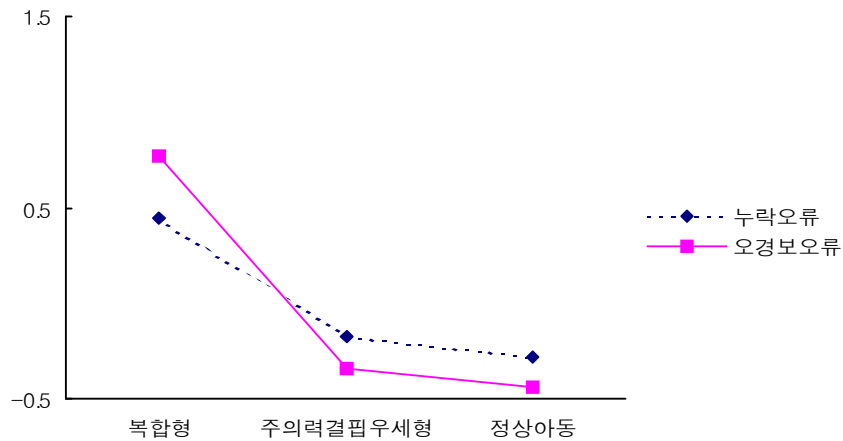


그림 1. 집단별 고노고 오경보 오류수와 누락 오류수
주1. 그래프의 값은 고노고의 각 점수를 표준점수로 환산한 값임

사후검증 결과, 고노고 정반응시간에서도, 복합형은 정상아동에 비해 유의하게 반응시간이 느린 것으로 나타났다. 하지만 주의력 결핍 우세형과 정상아동 간에는 유의한 차이가 없었다. 고노고 누락 오류와 고노고 오경보 오류에서 복합형 아동이 주의력 결핍 우세형과 정상아동에 비해서 유의하게 많은 오류를 범했고, 고노고 정반응시간에서도 복합형 아동이 주의력 결핍 우세형과 정상아동에 비해서 유의하게 반응시간이 느렸다는 결과는 복합형 아동이 다른 두 집단에 비해서 실행제지 주의에 더 많은 어려움을 보임을 시사한다.

다음, 정향 주의 과제에서의 집단별 평균 반응시간과 표준 편차가 표 3에 제시되어 있다. 그림 2는 시각장 방향에 따라 좌측과 우측으로 구분하여 집단별 평균 반응 시간을 제시하고 있다.

표 3에서 보는 바와 같이 두 이심율 조건에서 주의력 결핍 우세형은 복합형과 정상아동에 비해 반응시간이 느린 양상을 보이고 있다.

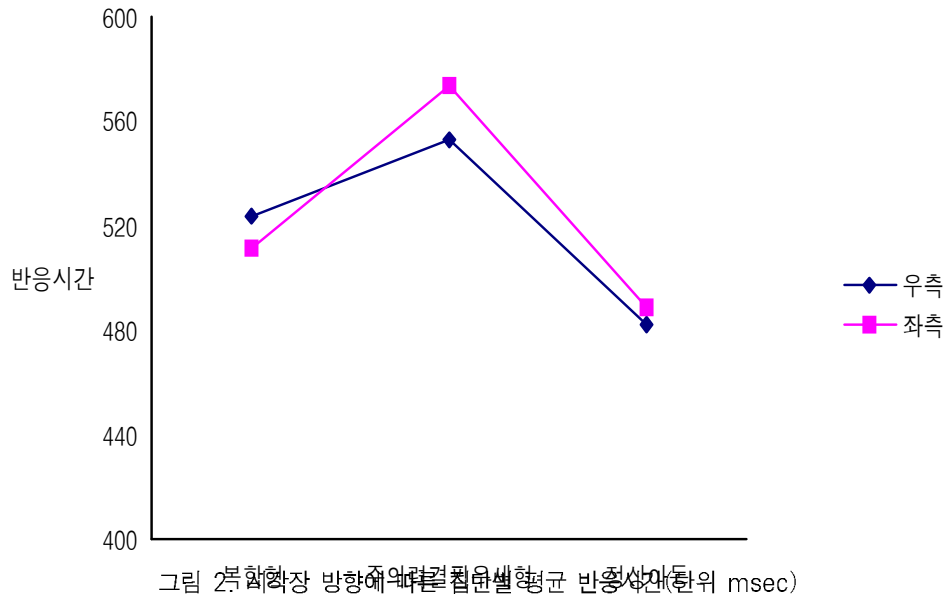
또한, 두 시각장 방향 조건에서도 주의력 결핍 우세형은 복합형이나 정상아동에 비해서 반응 시간이 느린 양상을 보이고 있다.

변량분석 결과, 집단 유형의 주효과 $F(2, 126)=4.96, p<.01$ 와 시각장 방향의 주효과 $[F(2,252)=8.16, p<.001]$, 그리고 시각장 방향과

표 3. 정향 주의 과제의 시각장 방향과 이심율에 따른 집단별 평균 반응시간과 표준편차

		복합형	주의력 결핍 우세형	정상아동
		N=44	N=41	N=44
		M(SD)	M(SD)	M(SD)
우측	가까운 각도	522(122)	548(94)	479(74)
	먼각도	526(114)	558(108)	485(74)
좌측	가까운 각도	515(125)	578(118)	489(79)
	먼각도	510(115)	571(119)	489(70)

주1. 종속변인은 반응시간으로 측정단위는 msec임.



집단 유형 간의 상호작용이 통계적으로 유의하였다 [$F(4,252)=3.80, p<.01$]. 하지만, 3요인 상호작용과 이심율의 주효과는 통계적으로 유의하지 않았다. 시각장 방향과 집단 유형간의 상호작용 효과가 유의하여 시각장 방향 별로 나누어 단순효과 분석을 실시하였다. 분석결과, 우측 시각장 조건 [$F(2,126)=5.72, p<.01$]과 좌측 시각장 조건 [$F(1,126)=7.73, p<.01$] 모두에서 주의력 결핍 우세형 아동은 정상 아동에 비해 유의하게 반응시간이 느렸다. 반면, 복합형 아동은 정상아동과 유의한 차이를 보이지 않았다. 상호작용의 의미를 분명히 하기 위하여 각 집단별로 시각장의 방향에 따른 반응시간을 비교해 보았다. 분석 결과, 주의력 결핍 우세형 아동은 좌측 시각장에 표적이 제시되었을 경우 우측 시각장에 표적이 제시되었을 경우보다 반응시간이 유의하게 더 느렸다. 반면, 복합형 아동은 우측 시각장에 표적 자극이 제시되었을 경우 좌측 시각장에 표적이 제시되었을 경우 보다 반응시간이 유의하게 더 느렸다.

정향 주의 과제에 대한 주효과와 상호작용 효과의 분석 결과는 주의력 결핍 우세형 아동이 복합형 아동과 정상아동에 비해서 주의이동과 이탈에 어려움을 보임을 시사한다. 특히 시각장의 방향에 따른 수행을 비교해 보았을 때, 주의력 결핍 우세형은 좌측에 표적이 제시되었을 때 주의 이동과 이탈에 어려움이 가중되는 것 같다.

표 4에는 단서가 제시한 정방향에 표적이 제시되었는지, 오방향에 표적이 제시되었는지의 두 가지 단서 조건에 따른 집단별 평균 반응시간과 표준편차

표 4. 정향 주의 과제의 단서 조건에 따른 집단별 평균 반응시간과 표준편차

	복합형 N=44	주의력 결핍 우세형 N=41	정상아동 N=44
	M(SD)	M(SD)	M(SD)
정방향	517(112)	568(110)	490(70)
오방향	528(117)	566(99)	527(101)

주1. 종속변인은 반응시간으로 측정단위는 msec 임

응시간이 제시되어 있다. 변량분석 결과, 집단 유형의 주효과($F(2,126)=3.93, p<.05$)와 단서 조건의 주효과($F(1,126)=7.90, p<.01$)가 통계적으로 유의하였고, 단서 조건과 집단 유형의 상호작용도 유의하였다($F(2,126)=4.18, p<.05$). 단서 조건에 따른 집단 유형간 차이를 분석한 결과, 정방향 조건에서는 주의력 결핍 우세형이 복합형이나 정상아동에 비해 반응시간이 유의하게 느린 것으로 나타났다($F(2,126)=6.78, p<.01$). 오방향 조건에서는 집단간 반응시간에서 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다.

각 하위 유형별로 단서 조건에 따른 수행 차이를 비교한 결과, 복합형과 주의력 결핍 우세형 아동은 정방향과 오방향 조건에서 수행 차이를 보이지 않았다. 정상아동만 오방향 조건에 비해 정방향 조건에서 수행이 유의하게 빨랐다($t(44)=-3.18, p<.01$). 이는 정상아동이 방향을 지시하는 단서 정보에 예민하게 반응하는데 비해 ADHD 아동들은 단서정보에 둔감하거나 무시하고 있음을 시사한다.

논 의

실행제지 통제 기능에서 집단간 차이를 비교한 결과, 복합형은 주의력 결핍 우세형과 정상아동에 비해서 고노고 검사 누락 오류와 오경보 오류 모두에서 유의하게 많은 오류를 보였다. 그리고 고노고 반응시간에서도 복합형은 주의력 결핍 우세형과 정상아동에 비해서 유의하게 반응시간이 느렸다. 반면, 주의력 결핍 우세형은 오류수나 반응시간에서 정상아동과 차이를 보이지 않았다. 즉, 복합형 아동의 핵심 기저 문제가 실행제지 능력의 결함을 시사한다. 이 결과는 실행제지 결함이 ADHD복

합형의 핵심 결함을 주장하는 기존의 연구 결과(Barkley, 1997; Douglas, 1999; Pennington & Ozonoff, 1996)와도 일치한다. 하지만, 주의력 결핍 우세형 아동은 실행제지 통제에 어려움을 보이지 않으며, 실행제지 통제 결함이 주의력 결핍 우세형의 주요 문제가 아님을 시사한다.

시공간 정향 주의 과제를 사용하여, 이동과 이탈에서의 집단간 차이를 비교한 결과, 시공간 정향 주의 과제에서 주의력 결핍 우세형은 복합형과 정상아동에 비해서 반응시간이 느렸다. 특히, 우측 시각장과 좌측 시각장을 비교해 보았을 때, 주의력 결핍 우세형은 좌측 시각장에 자극이 제시되었을 경우 주의를 이동하는데 더 어려움을 보였다. 이는 주의력 결핍 우세형 아동이 주의를 이동과 이탈에 어려움이 있으며, 특히, 좌측 시각장에 자극이 제시되었을 때 이러한 어려움이 가중됨을 시사된다. 이러한 결과는 주의력 결핍 우세형은 정상아동이나 복합형에 비해서 공간 이동 주의 과제에서 더 어려움을 보이며, 공간 이동 주의 결함이 주의력 결핍 우세형의 핵심 결함을 시사한다.

정향 주의 과제를 사용한 대부분의 선행 연구(Nigg 등, 1997; Novak 등, 1995; Perchet 등, 2001)에서는 ADHD아동과 통제 집단과의 수행 차이를 발견하지 못하였다. 앞서서도 언급한 바처럼 복합형과 주의력 결핍 우세형이 매우 상이한 기저 결함을 지니고 있으며, 따라서 두 하위 유형을 구분하지 않고 같은 집단으로 묶어서 볼 경우 수행의 차이는 상쇄되어 버렸을 것이다. 예측대로, 주의력 결핍 우세형과 복합형을 구분해서 정향 주의 수행을 비교해 본 결과 복합형은 주의 이동에 어려움을 보이지 않은 반면, 주의력 결핍 우세형은 주의 이

중에 상당한 어려움을 보였다.

또한 시각장의 위치에 따른 결과를 보면, 주의력 결핍 우세형은 좌측 시각장에 목표물이 제시되었을 때 주의 이동에 더욱 어려움을 보였다. 반면, 복합형은 우측 시각장에 목표물이 제시되었을 때 주의 이동에 더욱 어려움을 보였다. 시각장에 따른 수행을 비교한 Carter 등(1995)에서는 ADHD아동이 좌측에 목표물이 제시되었을 때가 우측에 목표물이 제시되었을 때보다 반응시간이 빨랐던 반면, McDonald 등(1999)에서는 좌측에 목표물이 제시되었을 때가 우측에 목표물이 제시되었을 때 보다 반응시간이 느렸다. 이런 선행 연구들(Carter 등, 1995; McDonald 등, 1999)의 불일치한 연구결과도 하위 유형을 구분해서 수행을 비교함으로써 해결되어 질 수 있다. 선행 연구들은 하위 유형을 구분하지 않고 시행되었으며, 따라서 평가에 참여한 ADHD아동 중 복합형이 다수였는지 주의력 결핍 우세형이 다수였는지에 따라 실험결과는 상당히 달라졌을 것이다. 즉 위의 두 연구에서 상이한 결과를 산출한 이유는 두 연구 다 하위 유형을 구분하고 있지는 않지만, Carter 등(1995)의 실험참가자는 대다수가 복합형이었을 수 있으며, McDonald 등(1999)에 참여한 아동의 대다수는 주의력 결핍 우세형이었을 가능성도 있는 것 같다.

마지막으로 단서조건에 따른 집단별 수행을 비교해 본 결과, 단서가 효과성이 있든 없든 상관없이 주의력 결핍 우세형은 복합형이나 정상아동에 비해 반응 수행이 느렸다. 이는 주의력 결핍 우세형 아동이 주의이동이나 이탈에 결함이 있음을 시사한다. 단서의 효과성을 고려해 본다면, 본 연구의 결과는 정상 아동의 경우 방향단서에 민감하여 올바른 단서 정보가 주어졌을 때 정보처리의 효율성이 증

가하고 그릇된 단서정보가 주어졌을 때 정보처리의 효율성이 떨어지는데 비해 ADHD 아동의 경우 단서정보로부터 어떤 이득이나 손실도 보지 못하고 있음을 시사한다. 단서 효과성에 대한 ADHD 아동의 결함에 대해서는 추후 더 연구가 필요해 보인다.

종합해서 보면, 복합형은 주의 이동에는 어려움이 없으며, 우세한 반응 및 진행 중인 반응, 그리고 방해 반응을 제지하는 실행제지에 결함을 보인다. 반면, 주의력 결핍 우세형은 실행제지에는 어려움이 없으며, 고노고 과제와 같이 같은 위치에 자극이 제시되는 주의 몰입 시에도 반응시간이 느려지지 않는 등 어려움이 없어 보인다. 즉, 주의력 결핍 우세형은 자극의 이동시에 주의를 주어진 위치에서 이탈시키고, 새 위치로 이동시키는데 어려움이 있어 보인다.

이 연구의 의의를 살펴보면, 첫째, 복합형과 주의력 결핍 우세형 아동의 핵심적인 증상에 기저하는 차별적인 주의기제를 밝힌 점이다. 이제까지 ADHD에 대한 대부분의 연구나 임상실제에서 복합형에 초점을 둔 나머지, 주의력 결핍 우세형의 문제 행동이나 기저하는 결함에 대한 연구는 부족하였다. 이 연구에서 결과는 향후 아동이 보이는 문제 행동특성에 따라 치료적인 전략을 세우는데도 도움이 될 것으로 보인다.

둘째, 신경심리학적 과제를 이용하여 ADHD 하위 유형의 차별적인 주의기제를 밝힌 본 연구의 결과는 ADHD에 대한 두 가지 신경학적 가설들을 ADHD의 하위 유형과 관련지어 고려해 볼 수 있는 시사점을 제공하고 있다는 점이다. 즉, 주의력 결핍 우세형과 우측 두정엽 가설과의 관련성 및 복합형과 전두엽 가설과의 관련성이다. 본 연구 결과 ADHD

주의력 결핍 우세형은 두정엽을 활성화 시키는 주의이동 과제에서 어려움을 보였다. 특히, 주의력 결핍 우세형 아동의 경우, 우측 시각장보다는 좌측 시각장에서 주의를 이탈시키고 이동하는데 더욱 어려움을 보였다. 시각장에 따른 수행차이와 반구와의 관련성을 고려해 볼 경우, 본 연구의 결과는 주의력 결핍 우세형이 우측 반구에 미세한 결함을 지니고 있다고 가정하는 ADHD 우측 두정엽 이론을 지지한다.

ADHD 우측 두정엽 가설과는 달리 ADHD 전두엽 가설은 선행연구에서 입증된 바 있다. 특히, 상당한 신경학적 연구 결과에서도 복합형의 전두엽 영역 활성화를 입증한 바 있다 (Clarke 등, 2001; Lou 등, 1989). 본 연구의 결과는 ADHD 주의력 결핍 우세형과 우측 두정엽 결함의 관련성을, 그리고 복합형과 전두엽 결함의 관련성을 시사한다. ADHD 하위 유형에 따른 신경학적 결함 영역의 차별성에 대해서는 충분히 검토해 볼 필요성이 있다고 생각된다.

이 연구가 가지고 있는 제한점과 후속 연구에 대한 방향은 다음과 같다. 첫째, 이 연구에서 정향주의 과제의 ISI가 800msec로 동일하였다. 주의력 결핍 우세형이 보이는 주의이동의 어려움이 자동적인 주의처리에서도 나타나는지 살펴보려면 ISI를 100 - 150msec로 하여 살펴볼 필요가 있다. 선행 연구(Epstein 등, 1997; Nigg 등, 1997; Pearson 등, 1995; Swanson 등, 1991; Wood 등, 1999)에서는 자동적 주의 처리 시간 간격인 100msec나 150msec에서는 ADHD와 정상아동 간에 수행에서 차이가 없었다고 보고하고 있지만 이들 연구들은 모두 하위 유형을 구분하지 않은 제한점이 있다. 둘째, Nigg, Blaskey, Huang-Pollock, 그리고 Rappley

(2002)는 각 하위 유형뿐만 아니라 성에 따라 서로 다른 주의 결함을 보였다. 이 연구에서는 여아의 수가 소수인 관계로 남아와 여아를 구분하지 못하였다. ADHD 하위 유형별로 성에 따른 주의 기제에서의 차이를 확인해 보는 것도 나름대로 의미가 있다고 생각된다. 셋째, 주의기제를 측정하는 평가도구의 문제이다. 실행제지 능력을 측정하는 고노고 과제의 경우, 표적은 ‘ㄱ’, 방해자극은 ‘ㄴ’을 사용하였다. ‘ㄱ’과 ‘ㄴ’의 경우 매우 유사한 세부특질을 지니고 있어서, 미세하나마 이 연구에서 보고자한 제지능력 외에 유사한 세부 특징을 구분하는 능력이 실험참가자의 수행에 영향을 미쳤을 수도 있다. 후속 연구에서는 고노고 과제의 표적과 방해자극을 세부 특징이 현저히 다른 철자(예를 들자면 ‘ㅏ’와 ‘ㅓ’로 구성하는 것이 혼입의 가능성을 줄일 수 있을 것으로 생각된다. 다음 정향주의 과제의 경우, 주의 몰입, 이동, 이탈 요인을 같이 조작하다 보니 과제가 복잡해 졌으며, 세부적인 주의과정을 명확하게 구분하지 못한 면이 있다. 후속 연구에서는 주의과정을 좀 더 명확하게 조작하고, 구분하여 측정할 필요가 있다. 네째, 이 연구 결과 복합형은 실행 통제 주의망 기능에 어려움을 보였고 주의력 결핍 우세형은 정향 주의망 기능에 어려움을 보였다. 최근에는 이런 주의망과 관련된 신경학적 부위에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히, 복합형과 주의력 결핍 우세형 모두 시각장의 방향에 따라 수행에 차이를 보였다. 따라서 주의 과제 수행의 어려움과 PET 및 fMRI와 같은 신경학적 검사를 통한 신경학적 부위와의 관련성 연구 또한 ADHD 하위 유형의 병인론에 대한 상당한 설명을 해 줄 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- 김영신, 소유경, 노주선, 최낙경, 김세주, 고운주 (2003). 한국어판 부모 및 교사용 ADHD 평가 척도(K-ARS)의 기준 연구. *신경정신의학*, 42(3), 352-359.
- 김재원, 박기홍, 최민정 (2004). 지역사회에서의 주의력 결핍-과잉행동 장애 선별기준에 대한 연구. *신경정신의학*, 43(2), 200-208.
- 조수철, 신윤희 (1994). 파탄적 행동장애의 유형에 대한 연구. *소아청소년 정신의학*, 5, 141-149.
- 이명주, 김귀애, 김상엽, 홍창희 (2004). 주의력 결핍 과잉행동 장애 아동의 억제능력, 계획능력, 그리고 작업기억 능력. *소아청소년정신의학*, 15, 82-90.
- 이명주, 홍창희 (2006). 실행기능의 차원과 영역별 발달. *한국심리학회지 : 임상*, 25(2), 299-328.
- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders(4th Ed.)*. Washington, DC. American Psychiatric Association.
- Barkley, R. A. (1994). Impaired delayed responding: A unified theory of attention deficit disorder. In Routh, D. K., editor. *Disruptive Behavior Disorders in Childhood*. (pp. 11-57). New York: Plenum.
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121, 65-94.
- Baumgaertel, A., Wolraich, M. L., & Dietrich, M. (1995). Comparison of diagnostic criteria for attention deficit disorders in a German elementary school sample. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 34, 629-638.
- Benton, A. (1991). Prefrontal injury and behavior in children. *Developmental Neuropsychology*, 7, 275-282.
- Carter, C., Krenner, P., Chaderjian, M., Northcutt, C., & Wolfe, V. (1995). Abnormal processing of irrelevant information in ADHD. *Psychiatry Research*, 56, 59-70.
- Casey, B. J., Castellanos, F. X., Giedd, J. N., Marsh, W. L., Hamburger, S. D., Schubert, A. B., Vauss, Y. C., Vaituzis, A. C., Dickstein, D. P., Sarfatti, S. E., & Rapoport, J. L. (1997). Implication of right frontostriatal circuitry in response inhibition and attention deficit-hyperactivity disorder. *Journal of American Academy Child Adolescent Psychiatry*, 36, 374-383.
- Castellanos, F. X. (1997). Toward a pathophysiology of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Clinical Pediatrics*, 36, 381-93.
- Clarke, A. R., Barry, R. J., McCarthy, R., & Selikowitz, M. (2001). Age and sex effects in the EEG: Differences in two subtypes of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Clinical Neurophysiology*, 112, 815-826.
- Douglas, V. I. (1999). Cognitive control processes in Attention-Deficit/ Hyperactivity Disorder. In H. C. Quay & A. E. Hogan (Eds), *Handbook of disruptive behavior disorders* (pp. 105-138). New York: Kluwer/Plenum.
- Dupaul G. J. (1991). Parent and teacher rating of ADHD symptoms: Psychometric properties in a community-based Sample. *Journal of*

- Clinical Child Psychology*, 20, 245-253.
- Epstein, J., Conners, K., Erhardt, D., March, J., & Swanson, J. (1997). Asymmetric hemispheric control of visual spatial attention in adults with ADHD. *Neuropsychology*, 11, 467-473.
- Filipek, P. A. (1999). Neuroimaging in the developmental disorders: The state of the science. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 40, 113-28.
- Gaub, M., & Carlson, C. (1997). Behavioral characteristics of DSM-IV ADHD subtypes in a school-based population. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 25, 103-111.
- Heilman, K. M., Voller, K. K. S., & Nadeau, S. E. (1990). A possible pathophysiological substrate of attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Child Neurology*, 6, 74-49.
- Huang-Pollock, C. L., Nigg, J. T., Henderson, J. M., & Carr, T. H. (2000). Covert attention in children with ADHD. *Poster presented at the Annual Meeting of the American Psychological Society*, Miami, FL.
- Hughes C. (1998). Executive functions in pre-schoolers: Links with theory of mind and verbal ability. *British Journal of Developmental Psychology*, 16, 233-253.
- Hughes C, White A, Sharpen J., & Dunn, J. (2000). Antisocial, angry, and unsympathetic: "Hard to manage" preschooler's peer problems and possible cognitive influences. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41, 169-179.
- Lathey, B. B., Carlson, C. L., & Frick, P. J. (1997). Attention deficit disorder without hyperactivity. In T. A. Widiger, A. J. Frances, H. A. Pincus, R. Ross, M. B. First, & W. Davis (Eds.), *DSM-IV source book* (Vol. 3, pp. 163-188). Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Lou, H. C., Henriksen, L., Bruhn, P., Borner, H., & Nielsen, J. B. (1989). Striatal dysfunction inattention deficit and hyperkinetic disorder. *Archives of Neurology*, 46, 48-52.
- Mariani, M., & Barkley, R. A. (1997). Neuropsychological and academic functioning in pre-school boys with attention deficit hyperactivity. *Developmental Neuropsychology*, 13, 111-129.
- McDonald, S., Bennett, K., Chambers, H., & Castiello, U. (1999). Covert orienting and focusing of attention in children with ADHD. *Neuropsychologia*, 37, 345-356.
- Melniok, S. M., & Hinshaw, S. P. (1996). What they want and what they get: The social goals of boys with ADHD and comparison boys. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 24, 169-185.
- Mesulam, M. M. (1981). A cortical network for directed attention and unilateral neglect. *Annals of neurology*, 10, 309-325.
- Nigg, J. T., Blaskey, L. G., Huang-Pollock, C. L., & Rappey, M. D. (2002). Neuropsychological executive functions and DSM-IV ADHD subtypes. *Journal of Academy Child and Adolescent Psychiatry*, 41(1), 59-66.
- Nigg, J. T., Swanson, J., & Hinshaw, S. (1997). Covert visual attention in boys with ADHD: Lateral effects, methylphenidate response, and results for parents. *Neuropsychologia*, 35, 165-176.
- Novak, G., Solanto, M., & Norton, M. (1995).

- Covert visual attention in children with ADHD: Evidence for developmental immaturity? *Developmental and Psychopathology*, 7, 351-367.
- Pearson, D., Yaffee, L., Loveland, K., & Norton, M. (1995). Covert visual attention in children with ADHD: Evidence for developmental immaturity? *Developmental and Psychopathology*, 7, 351-367.
- Pennington, B. F., & Ozonoff, S. (1996). Executive functions of developmental psychopathology. *Journal of child psychology & psychiatry*, 37, 51-87.
- Perchet, C., Revol, O., Fournier, P., Maguire, F., & Garcia-Larrea, L. (2001). Attention shifts and anticipatory mechanism in hyperactive children: An ERP study using the Posner paradigm. *Biological Psychiatry*, 40, 44-57.
- Petersen, S. E., Corbetta, M., Miezin, F. M., & Shulman, G. L. (1994). PET studies of parietal involvement in spatial attention: Comparison of different task types. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 48(2), 319-330.
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3-25.
- Posner, M. I., & Peterson, S. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42.
- Sergeant, J. A., Geurts, H., & Oosterlaan, J. (2002). How specific is a deficit of executive functioning for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder? *Behavioral Brain Research*, 130, 3-28.
- 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.
- Sonuga-Barke, E. J. S., Dalen, L., Daley, D., & Remington, B. (2002). Are planning, working memory, and inhibition associated with individual differences in preschool ADHD symptoms? *Developmental neuropsychology*, 11, 255-272.
- 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.
- Tomprowski, P., Tinsley, V., & Hager, L. (1994). Visuospatial attentional shifts and choice responses of adults and ADHD and non-ADHD children. *Perceptual and Motor Skills*, 79, 1479-1490.
- Voeller, K. K. S. (1986). Right-hemisphere deficit syndrome in children. *American Journal of Psychiatry*, 143, 1004-1009.
- Voeller, K. K. S. (1991). What can neurological models of attention, intention, and arousal tell us about attention-deficit hyperactivity disorder? *Journal of Neuropsychiatry*, 3, 209-216.
- Voeller, K. K. S., & Heilman, K. M. (1988). Attention deficit disorder in children: A neglect syndrome? *Neurology*, 38, 806-808.
- Wolraich, M. L., Hannah, J. N., Pinnocket, T. Y. (1996). Comparison of diagnostic criteria for attention deficit hyperactivity disorder in a county-wide sample. *Journal of American*

Academy Child Adolescent Psychiatry, 35, 319-324.

원고접수일 : 2006. 2. 28

게재결정일 : 2006. 8. 23

Wood, C., Maruff, P., Levy, F., Farrow, M., & Hay, D. (1999). Covert orienting of visual spatial attention in ADHD; Does comorbidity make a difference? *Archives of Clinical Neuropsychology*, 14, 179-189.

Attention Mechanism according to the Subtypes of Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder

Myoung-Ju Lee

Department of Clinical psychology
Bong-Seng hospital

Chang-Hee Hong

Department of Psychology
Pusan National University

The purpose of this study was to investigate how the attention mechanism differed among the attention-deficit/hyperactivity (ADHD) subtypes. Forty-one children who met the criteria for ADHD-Inattention type (ADHD/I), and 44 who met the criteria for ADHD-Combined type were eventually selected to participate in this study. Forty-four children from a local elementary school who did not meet any of the criteria for ADHD were also included in this study as the control group. This study explored the attention mechanism in the ADHD subtypes. The attentional mechanism in ADHD/C and ADHD/I was examined using the covert orienting of visuospatial attention task and the executive inhibition task. Compared to ADHD/C group, the ADHD/I group showed a more severe deficit in the movement as well as a higher disengagement in covert visuospatial attention. However, the ADHD/C group showed an executive inhibitory deficit. Such results indicate that these two ADHD subtypes have two distinct attentional mechanisms.

Keywords : attention mechanism, visuospatial attention, executive inhibitory