

주의력 진단 검사의 제시순서와 난이도에 따른 주의력결핍 과잉행동 장애의 주의 특성*

김 미 연

서울대학병원 소아정신과

김 은 정[†]

아주대학교 심리학과

과제의 난이도와 시행순서를 달리한 연속수행검사를 개발하여, 난이도와 시행순서에 따른 주의력 결핍 과잉행동장애의 주의 특성과 진단적 효과성을 검증해보고자 하였다. 본 연구에서 사용한 주의력장애 진단검사는 표적 자극과 비표적 자극을 동시에 제시하고, 자극의 제시빈도에 따라 시행순서(저-고비율시행 vs. 고-저비율시행)를 달리하고, 자극의 모양에 따라 자극의 난이도(저난이도 자극 vs. 고난이도 자극)를 조정하였다. 이를 위해, 만 7~9세 ADHD 아동 32명과 정상 아동 40명을 대상으로 주의력장애 진단검사를 실시하고, 누락오류, 오경보오류, 정반응시간, 정반응시간편차, 예기반응, 민감도, 반응기준에 대해 지능을 공변량으로 하여 중다공변량분석을 실시했다. 연구결과, 첫째, 시행순서의 경우 저-고비율시행보다는 고-저비율시행에서 ADHD 집단과 통제 집단간에 더 많은 차이를 보였다. 둘째, 난이도의 경우 정반응시간편차와 반응민감도에서는 저난이도가 고난이도보다 두 집단을 더 잘 변별하였다. 반면, 정반응시간에서는 고난이도가 저난이도보다 두 집단을 더 잘 변별하였다. 셋째, 판별분석을 실시한 결과, 저 고비율시행보다 고 저비율시행으로 제시할 때, 단일 난이도 조건보다 고난이도 자극과 저난이도 자극을 함께 제시할 때, 판별력이 더 높았다. 이 결과는 본 연구에서 사용한 주의력장애 진단검사가 난이도와 시행순서를 고려함으로써 기존의 연속수행검사가 가진 단점을 보완할 수 있다는 것을 시사한다.

주요어 : 주의 특성, 주의력결핍 과잉행동장애, 주의력 진단 검사, 시행순서, 난이도

* 이 논문의 자극을 만들 때 많은 도움을 주신 아주대학교 심리학과 김영진 교수님께 감사드립니다.

† 교신저자(Corresponding Author) : 김 은 정 / 아주대학교 심리학과 / (442-749) 경기도 수원시 팔달구 원천동 산5
FAX : 031-219-2195 / E-mail : kejj@ajou.ac.kr

주의력결핍 과잉행동 장애(attention deficit hyperactivity disorder: 이하 ADHD)는 정서, 인지, 행동 면에서 결함을 나타내는 장애로서, 주의 산만(inattention), 충동성(impulsivity), 과잉행동(hyperactivity)이 주증상이다(APA, 1994). 또한 ADHD 아동들은 이러한 주증상으로 인해 학업 성적의 부진 및 사회적 행동과 자기통제(self-control)에 있어서 문제점을 나타낸다(Kagan, 1966; 김승태, 김지혜, 1996에서 재인용). ADHD는 가장 유병률이 높은 아동기 정신과 장애중 하나로 아동의 적응에 다방면으로 어려움을 야기한다.

과거에는 ADHD를 과잉행동이 우선하는 것으로 인식하였다. 그러나 최근 연구들을 통해 과잉행동보다는 부주의가 이 장애의 기본적인 결함이라는 것이 밝혀졌고, 현재까지도 동일 연령대의 다른 아이들에 비하여 심각한 수준의 주의력 문제가 이 장애의 주요 특징이라는 견해가 지배적이다(Barkley, 1990; Douglas, 1972). Taylor(1995)에 의하면, 주의력(attention)이란 집중성(intensive), 지속성(sustained), 선택성(selective), 통제성(control) 등 네 가지 측면이 결합되어 작용하는 정보처리 과정으로서, 계속적으로 제공되는 정보 내에서 짧게는 몇 초에서부터 길게는 몇 시간동안 계속한 가지 이상의 정보에 주의를 유지하는 것을 의미한다(Parasuraman, 1984).

ADHD 아동과 정상 아동간의 주의력 차이에 대한 선행연구 결과, ADHD 아동의 주의과정을 설명하려는 여러 가지 이론적 모형이 제시되었다. 각성결손 모형은 ADHD 아동의 중추신경계 각성수준의 이상이 주의력 결핍과 과잉행동의 원인이라고 설명한다(Satterfield & Dawson, 1971; Satterfield, Cantwell, Lesser, & Podosin, 1972; Zentall, 1985; Zentall & Zentall, 1983). 이 모형에 따르면 ADHD 아동은 감각과 운동기능에 대한 대뇌피질의 억제적 통제가 충분하지 못하여 저각성 상태

가 되거나 강화에 민감하지 못한 특성을 갖게 된다고 설명하였다(Wender, 1972). 그리고 이 아동들은 효과적으로 기능할 수 있는 각성수준의 범위가 좁고, 과제요구에 대처하기 위해 적절한 수준으로 각성 상태를 조절할 수 있는 능력이 없다고 본다(Freiberg & Douglas, 1975; Hasting & Barkley, 1978).

선택적 주의(Selective Attention) 결손 모형은 ADHD 아동이 과제와 관련되지 않은 무관자극에 반응하는 것을 억제하고 과제와 관련되는 자극에 대해서만 반응하는 선택적인 주의과정에서 결손을 보일 것이라고 설명한다. 이 모형을 중심으로 한 연구결과, ADHD 아동은 과제와 관련되는 자극과 관련되지 않은 자극을 구분하는 능력에는 손상이 없으나(Douglas & Peters, 1979; Prior, Sanson, Freethy, & Geffen, 1985), 주의가 만성적으로 분산되어 있어 과제의 정보처리 요구가 높을 때, 수행저하를 보인다는 결론을 내렸다(Ceci & Tishman, 1984).

지속적 주의(Sustained Attention) 결손 모형에서는 ADHD 아동은 주의의 통제를 장시간 유지시키는 능력에 결손이 있다고 가정한다. 이 모형에 의하면 ADHD 아동은 단순한 과제에 지속적으로 주의를 유지해야 되는 상황이나 지속적이고 체계적인 노력을 요하는 과제상황에 충동적인 반응을 억제하지 못하고 방략적인 노력을 기울이지 못하여 수행손상을 보인다고 설명한다(Douglas & Peters, 1979; Dykman, Ackerman, & McCray, 1980; Dykman, Ackerman, & Oglesby, 1979). Douglas (1983)에 의하면, 지속적 주의를 장시간 동안의 주의력의 유지, 자기조절 또는 자기통제되는 주의력의 정도, 사용될 주의력의 양적 크기 등을 포함하는 과정으로서, 복잡한 과제의 수행시 이러한 측면들이 뚜렷하게 나타난다고 한다.

최근에 대두된 정보처리 (Information Processing)

모형에서는 주의용량에 근거하여 주의장애를 설명한다. Shiffrin과 Schneider(1977)는 인지 과정을 비교적 주의를 요하지 않는 '자동 과정(automatic process)'과 주의를 많이 요하는 '통제 과정(controlled process)'의 두 유형으로 나누었는데, 정보처리 모형에서는 주의력 결핍이 이 두 가지 과정 중 통제 과정에서의 결손과 관련된다고 가정한다. 즉, ADHD 아동은 주의의 용량이 부족하여 인지적 노력을 요하거나 주의 요구 정도가 높은 과제의 수행에 있어 손상을 보인다는 것이다(Douglas & Peters, 1979; Pelham, 1981; Weingartner, et al., 1980). Borcharding 등(1988)도 ADHD 아동의 기억능력 손상이 노력을 요하는 정보처리과정(effortful processing)의 실패에 기인한다고 보았다.

초기의 ADHD 아동의 평가는 행동적 관점에서의 평가에 집중되었다. 그 결과 아동 행동 체크리스트(Child Behavior Checklist: Achenbach & Edelbrock, 1983), 코너스 평정 척도(Conners' Rating Scale: Conners, 1973), ADHD 평정 척도(ADHD Rating Scale: DuPaul, 1991), 주의력결핍장애 평가 척도(Attention Deficit Disorder Evaluation Scale: McCarney, 1989)와 같은 행동 평가 척도가 개발되었고, 이러한 행동 평가 척도들은 부모와 교사의 행동 관찰을 통해 기준 집단과 ADHD 집단을 비교하는 기초자료를 제공하였다(Monastra et al., 1999). 그러나 이러한 평가척도들은 부모와 교사가 다른 맥락에서 아동들을 관찰하고, 평가자의 주관이 개입될 수 있다는 문제점이 있다(Roy-Byrne et al., 1997).

반면, 경계성과 충동 통제에 대한 능력을 측정하는 시각·청각 추적 과제(tracking task)는 부주의와 충동성의 핵심 증상에 대한 보다 객관적인 측정을 제공한다(Conner, 1994; Gordon, 1983; Greenberg, 1994; Sanford, 1994). Barkley(1990)와

Trommer, Hoepfner, Lorber와 Armstrong(1988), Cantwell(1996)에 따르면, 이러한 측정 검사는 특히 의학력, 발달력, 가족력, 지적 기능과 학업 성취 평가에 대한 철저한 검토가 이루어질 때, 평가과정에 유용하다. 이러한 과제들 중 연속수행 검사는 아동을 평가하는 객관적인 검사로 널리 알려져 활용되고 있으며(Barkley, Grodzinsky, & DuPaul, 1992; Bruno, Patrick, & Raymond, 1995; Koelega, 1995), 아동의 증상자체를 평가하며, 수량화된 비교 기준이 뚜렷하고, 평가에 임한 아동의 장애와 관련된 주요특성을 검사상황의 맥락과는 독립적으로 측정할 수 있는 신뢰로운 도구이다(김남혁, 1994). 또한 주의장애 아동의 외면적으로 나타나는 과잉행동이 상황에 따라 변화가 심한 것과는 달리 인지과제에서의 수행결함은 비교적 일관되게 나타난다(오경자, 1990).

Dykman 등(1979)과 O'Dougherty, Neuchterlein과 Drew(1984)의 연구에 따르면, 연속수행과제(continuous performance test: 이하 CPT)에서 ADHD 아동들이 정상 아동보다 더 많은 오경보 오류와 다소 많은 누락오류를 보이는 것으로 나타났다. 그러나 Van der Meere, Vreeling와 Sergeant(1992)는 연속수행과제에서의 오경보 오류는 주의력뿐만 아니라 동기 문제와도 연관이 있다고 주장하며, 연속수행과제에서 높은 오경보 오류만으로는 ADHD가 지속적 주의집중에 장애가 있다는 강력한 증거가 될 수 없다고 보았다(신민섭, 조성준, 전선영, 홍강의, 2000에서 재인용). 국내연구의 경우 정경미(1991)가 한글 철자와 카드모형, 그리고 모호한 숫자를 자극으로 사용하여 연속수행검사 연구를 수행한 결과, ADHD 아동이 정상 아동에 비해 유의미하게 낮은 정반응수, 낮은 민감도, 높은 오류수를 보였다. 김남혁(1994)은 TOVA(Dupey & Greenberg, 1993)라는 CPT의 타당도 연구를 수행한 결과, ADHD 집단이 정상 집

단보다 더 많은 누락오류와 오정보오류, 느린 정반응시간 및 큰 정반응시간 편차를 보였다. TOVA를 이용하여 ADHD와 학습장애, 우울증, 그리고 틱장애 아동들의 집단을 서로 비교한 연구에서도 ADHD 집단이 다른 집단보다 누락오류와 정반응시간의 변산성이 유의미하게 높은 것으로 나타났다(고승희, 신민섭, 홍강의, 1996). 김은이와 정찬섭(1997)은 난이도에 차이를 둔 CPT를 사용하여 6세에서 13세의 ADHD 아동과 정상 아동의 수행을 비교한 결과, ADHD 아동이 정상 아동에 비해 더 많은 누락오류, 오정보오류 및 정반응시간의 표준편차, 높은 반응기준, 낮은 민감도를 보였다. 신민섭, 조성준, 전선영과 홍강의(2000)는 한국판 CPT인 ADS(ADHD Dignostic System)을 개발하여 연구한 결과, ADHD 아동이 정상 아동에 비해 더 많은 누락오류와 정반응시간 표준편차, 더 느린 정반응시간을 보였다.

이러한 결과는 ADHD 아동이 부주의하고 반응을 억제하는데 어려움이 있으며, ADHD의 평가도구로서 연속수행검사가 유용함을 시사한다. 그러나 현재 사용되고 있는 대부분의 연속수행 검사에는 몇 가지 문제점이 있다. 첫째, 극히 적은 수의 검사를 제외한 대부분의 검사가 숫자나 문자를 자극으로 사용하기 때문에 언어능력이나 숫자능력이 모자라는 아동에게 실시하기 어렵고(김은이, 1995), 문화적인 영향을 받을 수 있다. 둘째, 연속해서 제시되는 두개의 자극쌍을 표적 자극으로 사용하는 연속수행검사의 경우, 피험자가 선행 자극을 기억하고 있어야 하기 때문에 수행결과에 기억의 문제가 개입될 수 있다(Greenberg & Waldman, 1993). 셋째, 자극이 너무 단순하여 연령이 많거나 지능이 높은 피험자에게 실시할 경우, 변별력이 떨어진다는 단점을 지니고 있다(김은이, 정찬섭, 1997). Cec와 Tishman(1984), Douglas(1983), 정경미(1991)의 연구에 의하

면, 정보처리의 부하량이 많은 과제가 ADHD 아동의 변별에 효과적이므로, 여러 난이도 수준의 과제를 사용하여 연령이나 지능에 상관없이 ADHD 아동을 효과적으로 변별해낼 수 있는 도구의 개발이 필요하다. 넷째, 거의 모든 연속수행검사들이 표적 자극과 비표적 자극을 계열적으로 보여주고 표적 자극을 탐지하도록 하기 때문에, 엄밀한 의미에서 선택적 주의를 측정한다고 할 수 없다. 자극의 선택성이란 교란자극, 또는 간섭자극에도 불구하고 필요한 자극에 선택적으로 주의집중하는 것을 말한다. 이러한 정의에 입각해 고려해 볼 때 자극을 계열적으로 제시하면 '회상'이라는 기억력이 문제될 수 있고, 계열적으로 제시되는 비표적 자극이 방해자극으로써 주의를 분산시켰다고 보기에 문제가 있다. 다섯째, 기존의 연속수행검사들은 자극의 제시빈도가 하나로 고정되어 있거나, 자극의 제시빈도가 다르다고 할지라도 일괄적으로 전반부에는 고 비율 조건을 후반부에는 저비율 조건을 제시하고 있다. 따라서 시간경과에 따른 수행의 손상여부를 평가하기에는 미흡한 점이 있으며, 자극의 제시비율에 따른 순서효과를 배제하기 어렵다.

본 연구에서는 이런 기존의 연속수행검사의 단점을 보완하여 연속수행과제를 개발하였다. 첫째, 언어 능력과 수학 능력의 개입 문제, 문화적 영향을 배제하기 위해 도형을 사용하였다. 둘째, 기억문제를 배제하기 위해 계열적으로 제시되는 표적 자극대신, 하나의 표적 자극을 사용하였다. 셋째, 연령이 많거나 지능을 높은 ADHD 아동의 평가에 적합하도록 고-저의 난이도 수준을 사용하였다. 넷째, 선택적 주의를 적절히 측정하기 위해 표적 자극과 비표적 자극을 계열적으로 제시하는 대신에 동시에 제시하였다. 다섯째, 시간 경과에 따른 수행의 손상평가를 더 정확하게 측정하고 순서효과를 명확히 하기 위해, 두 가지

자극제시비율을 사용하였다.

또한 본 연구에서 사용한 연속수행과제는 첫째, ADHD 아동이 과제요구에 대처하기 위해 적절한 수준으로 각성상태를 조절할 수 없다고 주장한 각성결손 모형에 기초해, 자극의 제시빈도를 조절하였다. 즉, 고비율 조건에서는 표적 자극을 80% 제시하고, 저비율 조건에서는 표적 자극을 20% 제시하였다. 이를 통해 외부 과제의 요구에 따라 적절히 대처할 수 없는 ADHD의 특성이 반영되도록 하였다. 둘째, 교란 자극이나 간섭 자극에도 불구하고 필요한 자극에 선택적으로 주의집중하는 능력의 결손을 강조한 선택적 주의결손 모형에 기초하여, 표적 자극과 비표적 자극을 동시에 제시하여 비표적 자극을 표적 자극에 주의를 기울이는 것을 방해하는 교란 자극, 또는 간섭 자극으로 활용하였다 셋째 지속적 주의결손 모형에 기초해 과제의 시행순서를 달리하였다. 즉 한 과제에서는 전반부에 고비율 조건을, 후반부에 저비율 조건을 실시하고, 다른 과제에서는 전반부에 저비율 조건을, 후반부에 고비율 조건을 실시하였다. 이 모델에 따르면, ADHD 아동들은 지속적으로 주의를 집중하는 능력의 결함이 있으므로, 저-고 비율 조건보다는 고-저비율 조건에서 더 많은 수행의 어려움을 보일 것으로 예상할 수 있다. 넷째, ADHD 아동이 주의용량의 부족으로 인지적 노력이 많이 요구되는 과제에서 손상을 보인다는 정보처리 모형에 기초해, 표적 자극과 비표적 자극의 모양의 유사도를 기준으로 난이도를 조절하였다. 즉, 저난이도 조건은 표적 자극과 전혀 모양이 다른 도형을 비표적 자극으로 사용하여 인지적 노력이나 주의요구 정도가 낮으며, 고난이도 조건은 표적 자극과 모양은 같고 회전각도에서 차이가 나는 도형을 비표적 자극으로 사용하여 인지적 노력이나 주의요구 정도가 높다. 이를 통해 인지

적 노력이 많이 드는 과제에서 더 손상을 보이는 ADHD 아동의 특성이 반영되도록 하였다.

본 연구의 목적은 ADHD의 주의결손 이론을 바탕으로 현재 국내외에서 사용되고 있는 연속수행검사의 문제점들을 수정·보완한 주의력장애 진단검사를 실시하여, 시행순서와 난이도에 따른 ADHD의 주의 특성과 진단적 효과성을 검증하는 것이다. 이러한 목적으로 시행된 본 연구의 가설은 다음과 같았다. 첫째, ADHD 아동은 정상 아동보다 주의력장애 진단검사의 모든 측정치(누락오류(omission error), 오경보오류(commission error), 정반응시간, 정반응시간편차, 예기반응(anticipatory response), 반응민감도(response sensitivity), 반응기준(response criterion))에서 정상 아동보다 손상된 수행을 보일 것이다. 둘째, 예기반응을 제외한 모든 측정치에서 집단과 시행순서의 상호작용 효과가 나타날 것이다. 셋째, 예기반응을 제외한 모든 측정치에서 집단과 난이도의 상호작용 효과가 나타날 것이다.

방 법

연구 대상

초등학교 1~3학년 학생들을 대상으로 교사용 Conners 평가척도(오경자, 이혜련, 1989)를 실시하여, 총점이 17점 이상인 아동을 ADHD 아동으로 2점 이하인 아동을 정상 아동으로 일차적으로 분류하였다. 오경자와 이혜련(1989) 논문의 제시된 기준을 따라 교사용 Conners 점수 17점 이상을 ADHD 아동으로 분류하였고, 아동의 평균점수인 2.47보다 낮은 점수인 2점을 정상아동으로 분류하였다. 또한 이렇게 분류된 아동들을 대상으로 다시 부모의 전화면접을 통해 DSM-IV(1994)

의 진단 준거에 따라 부합되는 17점 이상인 아동은 ADHD 아동으로, 해당되지 않는 아동은 정상 아동으로 분류하였다. ADHD 아동 집단 32 중 8명은 소아정신과 병원에서 정신과의사로부터 ADHD로 진단을 받은 경우여서 전화를 통한 부모면접은 생략하였다. 이 과정에서 교사용 Conners 평가척도(오경자, 이해련, 1989)과 부모면접의 결과가 일치하지 않거나 부모면접이 가능하지 않는 2명을 제외하였다. 또한 지능검사를 실시하여 지능이 70미만인 1명의 아동을 검사대상에서 배제하였다. 실험에 응한 아동은 총 77명이었으나, 자료수집과정에서 3명의 자료가 배제되었다. 또한 자료분석 과정에서 전체 자극 중 80%이상에서 반응을 하지 않은 1명의 자료와 전

체 자극 중 80%이상에서 반응을 한 1명의 자료는 부적절한 자료로 여겨져 제외하였다. 최종적으로 분석에 사용된 자료는 ADHD 아동 32명, 정상 아동 40명이었고, 연구에 참여한 아동들의 인구학적 정보는 표 1에 제시하였다.

결과 분석에 앞서, ADHD 집단과 통제 집단 간, 저-고비율시행 집단과 고-저비율시행 집단간 지능과 연령에 따라 차이가 있는지 알아보기 위해 차이검증을 실시하였다. ADHD 집단과 통제 집단간 연령(ADHD 집단 $M = 8.08, SD = 0.75$ vs. 통제 집단 $M = 8.28, SD = 0.74$)과 지능(ADHD 집단 $M = 97.13, SD = 13.63$ vs. 통제 집단 $M = 106.40, SD = 9.99$)에 대한 차이검증 결과, ADHD 집단이 통제 집단에 비해 지능이

표 1. 본 연구에 참여한 아동들의 특성

| 구 분 | ADHD 집단 | | | 통제 집단 | | | 전체 합계 | |
|--------|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-----------|-----------|----------|
| | 저-고비율 시행 | 고-저비율 시행 | 합계 | 저-고비율 시행 | 고-저비율 시행 | 합계 | | |
| 성 별 | 남 | 11(33.3) | 13(42.4) | 24(75.8) | 7(17.5) | 8(20.0) | 15(37.5) | 39(54.8) |
| | 여 | 6(18.2) | 2(6.1) | 8(24.2) | 13(32.5) | 12(30.0) | 25(62.5) | 33(45.2) |
| 연 령 | 만 7세 | 4(12.1) | 10(30.3) | 14(42.4) | 5(12.5) | 6(15.0) | 11(15.5) | 25(34.3) |
| | 만 8세 | 9(27.3) | 4(15.1) | 13(42.4) | 12(30.0) | 5(12.5) | 17(42.5) | 30(42.4) |
| | 만 9세 | 4(12.2) | 1(3.0) | 5(15.2) | 3(7.5) | 9(22.5) | 12(30.0) | 17(23.3) |
| 지 능 | 70이상~80미만 | 1(3.0) | - | 1(3.0) | 2(5.0) | - | 2(5.0) | 3(4.2) |
| | 80이상~90미만 | 4(12.1) | 3(9.1) | 7(21.2) | - | - | - | 7(9.8) |
| | 90이상~100미만 | 4(12.1) | 5(18.2) | 9(30.3) | 4(10.0) | 7(17.5) | 11(27.5) | 20(29.4) |
| | 100이상~110미만 | 6(18.2) | 5(15.2) | 11(33.3) | 6(15.0) | 7(17.5) | 13(32.5) | 24(33.6) |
| | 110이상~120미만 | 1(3.0) | 2(6.1) | 3(9.1) | 6(15.0) | 5(12.5) | 11(27.5) | 14(19.6) |
| | 120이상~130미만 | - | - | - | 2(5.0) | - | 2(5.0) | 2(2.8) |
| | 130이상 | 1(3.0) | - | 1(3.0) | - | 1(2.5) | 1(2.5) | 2(2.8) |
| 합 계 | 17(51.5) | 15(48.5) | 32(100.0) | 20(50.0) | 20(50.0) | 40(100.0) | 72(100.0) | |

()는 %임.

10점 정도 낮아 지능에서의 차이가 유의미하였다, $t = -2.01, p < .01$. 하위척도 중 주의력과 관련된 산수(ADHD 집단 $M = 7.23, SD = 2.00$ vs. 통제 집단 $M = 9.66, SD = 2.15$), 숫자(ADHD 집단 $M = 9.00, SD = 2.62$ vs. 통제 집단 $M = 10.95, SD = 2.49$), 기호쓰기(ADHD 집단 $M = 9.48, SD = 2.97$ vs. 통제 집단 $M = 12.64, SD = 2.89$)에서 ADHD집단이 통제집단보다 더 낮았다, $t = -2.60, p < .05$; $t = -3.18, p < .01$; $t = -4.49, p < .001$. 또한 저-고비율시행 집단과 고-저비율시행 집단간 연령(저-고비율시행 집단 $M = 8.29, SD = 0.73$ vs. 고-저비율시행 집단 $M = 8.09, SD = 0.75$)과 지능(저-고비율시행 집단 $M = 101.81, SD = 14.17$ vs. 고-저비율시행 집단 $M = 102.77, SD = 10.75$)의 차이는 유의미하지 않았다.

측정도구

연속수행과제를 이용한 주의력장애 진단검사

검사자극의 모양. 주의력장애 진단검사의 자극으로 5가지 모양의 그림이 사용되었는데, 기본도형 자극은 신민섭, 조성준, 전선영과 홍강의 (2000)의 연구에서 사용한 도형을 기초로 수정하여 만들었다. 이중 표적 자극은 가로세로 5cm의 정사각형 안에 가로세로 1.5cm의 마름모가 그려진 것이다. 고수준 조건에서의 비표적 자극은 2개로, 하나는 가로세로 5cm의 정사각형 안에 표적 자극을 22.5° 회전시킨 도형이 그려진 것이고, 다른 하나는 가로세로 5cm의 정사각형 안에 표적 자극을 45.0° 회전시킨 도형(정사각형)이 그려진 것이다. 저수준 조건에서의 비표적 자극도 2개로, 하나는 정사각형 안에 밑변이 1.5cm 높이가 1.5cm인 정삼각형이 그려진 것이고, 다른 하나는 지름이 1.5cm인 원이 그려진 것이다.

고난이도 자극과 저난이도 자극이 실제로 난

이도에서 차이가 있는지 알아보기 위하여 사전조사(성별: 남 7명, 여 3명; 연령: 24~30세)를 실시하였다. 사전조사에서는 저-고비율시행만 사용하였으며, 난이도에 따른 누락오류, 오경보오류, 정반응시간, 정반응시간편차에 대한 일원변량분석(ANOVA)을 실시하였다. 분석결과 누락오류 $F(1, 9) = 14.566, p < .01$, 오경보오류, $F(1, 9) = 8.791, p < .05$, 정반응시간, $F(1, 9) = 16.338, p < .01$, 정반응시간편차 $F(1, 9) = 7.625, p < .05$ 에 있어서 난이도의 주효과가 유의미하였다.

검사자극의 제시빈도와 시행순서. 자극의 제시빈도를 두 가지 조건으로 나누고, 자극의 제시빈도에 따라 시행순서를 달리하였으며, 검사 시행시간은 약 14분 정도(820초)였다. 자극 제시간격을 1500msec로 고정시켰으며, 자극 제시시간은 150msec, fixation(+) 제시시간은 500msec로 하였다. 피험자들은 fixation(+)을 보면서 자극이 제시될 것이라는 준비 단계를 가지고, 150msec동안 제시되는 자극에 주의집중하여 표적 자극인 경우, 빠르게 [I] 키를 눌러야 하며, 비표적 자극인 경우에는 반응을 하지 말아야 한다. 저-고비율시행의 경우, 표적 자극을 전반부(약 7분 소요)에서는 20%, 후반부에서는 80% 제시하였으며, 고-저비율시행의 경우, 표적 자극을 전반부에서는 80%, 후반부에서는 20% 제시하였다. 그리고 각 난이도별 비표적 자극의 제시비율은 50%로 하였으며, 고난이도 자극과 저난이도 자극을 무선적으로 제시하였다. 본 연구에서 사용한 주의력장애 진단검사의 자극 제시횟수와 시행시간을 표 2에 제시하였다.

분석지표. 본 연구에서 연속수행과제를 이용해 개발한 주의력장애 진단검사의 분석지표는 누락오류, 오경보오류, 정반응시간, 정반응시간편

표 2. 본 연구에서 개발한 주의력장애 진단검사의 자극제시횟수 및 시행시간

| 자극 | 연습시행 | 저비율조건 | 고비율조건 | 전체 |
|--------|-------|---------------|----------------|------|
| | | 20%(n=40) 부주의 | 80%(n=160) 충동성 | |
| 표적 자극 | 16 | 40 | 160 | 200 |
| 비표적 자극 | 16 | 160 | 40 | 200 |
| 합계 | 32 | 200 | 200 | 400 |
| 시행시간 | 68.8초 | 410초 | 410초 | 820초 |

차, 예기반응, 민감도, 반응기준의 7가지이다. 각 분석지표는 표 3과 같다.

단축형 부모-교사용 Conners 평가척도 (Abbreviated Conners Parent-Teacher Rating Scale-Revised: ACRS)

ADHD 아동의 주요한 증상이 되는 행동적 문제를 부모와 교사가 평가하는 것으로 Conners (1970)가 93문항으로 제작한 것을 Goyette, Conners 와 Ulrich(1978)가 10문항으로 축약하여 개정하였으며, ADHD의 연구에서 피험자 선별 및 치료효

표 3. 본 연구에서 개발한 주의력장애 진단검사의 분석지표

| 분석지표 | 측정요인 | 측정방법과 ADHD 집단과 통제 집단의 반응경향성 예측 |
|----------|----------------|--|
| 누락 오류 | 부주의 | 피험자가 표적 자극에 반응하지 않았을 때 발생한다. ADHD 집단이 통제 집단에 비해 누락오류율이 높을 것이다. |
| 오경보 오류 | 충동성과 탈억제 | 피험자가 비표적 자극에 반응을 했을 때 발생한다. ADHD 집단이 통제 집단에 비해 오경보오류율이 높을 것이다. |
| 정반응 시간 | 정보처리 속도와 과잉행동 | 표적 자극에 대해 정확하게 반응하는데 걸리는 시간 (msec)이다. ADHD 집단이 정반응을 하는데 걸리는 시간이 통제 집단보다 빠를 것이다. |
| 정반응 시간편차 | 반응의 비일관성 | 정확한 반응을 하는데 걸리는 시간의 표준편차이다. ADHD 아동들은 짧은 기간 동안에는 적절히 주의를 집중할 수 있으나, 시간이 길어질수록 정반응을 하는데 걸리는 시간에서 기복이 심하고 비일관적일 것이다. |
| 민감도 | 수행의 효율성 | 신호탐지 이론에 기초한 것으로 오경보 비율에 대한 정반응의 비율로써, 표적 자극을 비표적 자극과 변별하는 민감도를 측정해 준다. ADHD 집단이 통제 집단보다 민감도가 낮을 것이다. |
| 예기 반응 | 충동성과 반응타당성의 지표 | 자극제시 후 200msec 이내에 반응한 경우로 자극의 탐색전에 반응한 것으로 본다. ADHD 집단이 통제 집단보다 예기반응 비율이 현저히 높을 것이다. |
| 반응 기준 | 충동성의 지표 | 신호탐지이론에 기초해서 점수가 낮을수록 충동적으로 반응함을 의미한다. ADHD 집단이 통제 집단보다 반응기준이 낮을 것이다. |

과 검증에 널리 활용되고 있는 도구이다. 본 연구에서는 국내에서 오경자, 이해련(1989)이 번안한 교사용 Conners 평가척도를 사용하였다. 이 척도의 내적 합치도는 .92였다.

한국판 웨슬러 아동용 개인지능검사(Korea educational developmental institute-Wechsler Intelligence Scale for children: KEDI-WISC, 박경숙, 윤점룡, 박효정, 박혜정, 권기욱, 1987)

KEDI-WISC(박경숙 등, 1987)는 미국의 WISC-R(Wechsler, 1974)을 우리문화에 맞게 수정, 보완하여 표준화한 것으로 만 5세에서 15세의 아동과 청소년에게 실시가 가능하며, 전체 지능, 언어성 지능, 동작성 지능 지수가 산출된다. 본 연구에서는 KEDI-WISC를 단축형으로 언어성 검사 중 산수, 이해, 숫자틀, 동작성 검사 중 차례맞추기, 토막짜기, 기호쓰기를 실시하였다. 검사 소요시간은 약 40~50분 정도이다.

실험절차

정상집단과 통제 집단 아동 모두 지능검사를 먼저 실시한 후 지능이 70이상인 아동들을 대상으로 주의력장애 진단검사를 실시하였다. 피험자에게 컴퓨터 모니터와 30cm의 거리를 두고 앉아 키보드의 [I] 키에 손을 올려놓도록 한다([I] 키에 스티커를 부착하여 촉각적으로 다른 키와 구분되게 하였다). 피험자의 고유번호와 이름, 성별 연령을 입력한 후, 화면에 표적 자극과 비표적 자극의 예를 보여주고, 표적 자극에만 [I] 키를 눌러 반응하도록 지시하였다. 연습시행을 약 1분 정도 실시한 후, 화면에 3, 2, 1 이라는 표시가 나오면, 본 시행이 시작된다는 것을 알려주고 약 14분간 본 시행을 실시하였다.

결 과

ADHD 집단과 통제 집단간 지능차이가 유의미하여(ADHD 집단 $M = 97.13$, $SD = 13.63$ vs. 통제 집단 $M = 106.40$, $SD = 9.99$), 7개 종속변인에 대한 변량분석에서 지능점수를 공변인(covariate)으로 사용하여, 중다공변량분석(MANCOVA)을 실시하였다.

ADHD 집단과 통제 집단의 주의의 특성 비교

주의력장애 진단검사의 7개 종속변인에 대해 지능을 공변량으로 사용한 집단(2: ADHD vs. 통제) × 시행순서(2: 저-고비용 vs. 고-저비용)의 피험자간 중다공변량분석을 실시하고, 집단(2: ADHD 집단 vs. 통제 집단) × 난이도(2: 저난이도 vs. 고난이도)의 피험자내 중다공변량분석을 실시하였다. 각 종속치별 집단, 시행순서와 난이도에 따른 평균과 표준편차를 표 4에 제시하였다.

누락오류

시행순서와 난이도에 따라 ADHD 집단과 통제 집단간에 누락오류에서 차이가 있는지 검증하기 위해 지능을 공변량으로 하여 집단 × 시행순서, 집단 × (난이도)의 중다공변량분석을 실시하였다. 집단 × 시행순서의 중다공변량분석 결과, 집단의 주효과가 유의미해 ADHD 집단이 통제 집단보다 더 많은 누락오류를 보였다, $F(1,67) = 34.52$, $p < .001$. 시행순서의 주효과는 유의미하지 않아 저-고비용시행과 고-저비용시행간 누락오류의 차이는 없었다. 반면, 집단과 시행순서의 상호작용 효과가 유의미하였고, $F(1,67) = 6.52$, $p < .05$, 그 결과를 그림 1에 제시하였다. 단순주효과분석 결과, 고-저비용시행에서 ADHD 집단과 통제 집단간 누락오류의 차이가 저-고비

표 4. 집단, 시행순서, 난이도별 종속변인의 평균과 표준편차

| 종속변인 | 집 단 | 시행순서 | | 난이도 | |
|-------------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | 저-고비율시행 | 고-저비율시행 | 고난이도 | 저난이도 |
| 누락오류 | ADHD | 34.84(31.60) | 52.34(29.35) | 43.55(30.98) | 43.10(31.48) |
| | 통제 | 17.02(16.47) | 6.62(6.52) | 12.42(12.75) | 11.26(15.90) |
| 오경보오류 | ADHD | 28.49(19.94) | 33.14(16.31) | 39.77(25.57) | 21.52(15.58) |
| | 통제 | 32.93(17.73) | 22.07(16.78) | 44.44(25.45) | 10.55(15.08) |
| 정반응시간 | ADHD | 479.20(129.20) | 463.48(72.53) | 458.88(103.58) | 492.04(117.43) |
| | 통제 | 503.64(94.89) | 556.49(122.53) | 536.04(113.25) | 525.60(114.48) |
| 정반응시간 편차 | ADHD | 219.65(89.17) | 274.07(85.68) | 232.60(84.45) | 268.36(116.32) |
| | 통제 | 183.53(33.27) | 169.31(44.88) | 180.24(40.02) | 170.13(48.54) |
| 예기반응 | ADHD | 76.35(58.38) | 105.00(49.36) | 45.06(28.46) | 44.72(27.34) |
| | 통제 | 29.15(31.35) | 7.25(17.08) | 9.03(13.58) | 9.18(13.92) |
| 반응민감도 | ADHD | 2.45(2.34) | 1.51(0.60) | 1.48(1.03) | 6.07(12.25) |
| | 통제 | 3.84(3.98) | 11.17(12.57) | 4.12(5.46) | 30.19(35.39) |
| 반응기준 | ADHD | 0.83(0.51) | 0.80(0.25) | 0.81(0.31) | 1.25(2.31) |
| | 통제 | 0.60(0.36) | 0.70(0.82) | 0.63(0.58) | 1.79(2.60) |

을 시행에서 ADHD 집단과 통제집단간 누락오류의 차이보다 더 컸다, $F(1,67) = 36.25, p < .001$; $F(1,67) = 6.57, p < .05$. 따라서 시행순서의 경우, 고-저비율시행이 저-고비율시행보다 ADHD 집단과 통제 집단을 변별하는데 효과적인 것으로 나타났다.

집단 × (난이도)의 중다공변량분석 결과, 집단의 주효과가 유의미한 것으로 나타나, ADHD 집단이 통제 집단보다 더 많은 누락오류를 보임을 알 수 있었다, $F(1,69) = 26.992, p < .001$. 그러나 난이도의 주효과와 집단과 난이도의 상호작용 효과는 유의미하지 않았다.

그림 1. 집단과 시행순서에 따른 누락오류

오경보오류

집단 × 시행순서의 중다공변량분석 결과, 집

단의 주효과와 시행순서의 주효과는 유의미하지 않았고, 집단과 시행순서의 상호작용 효과는 경

향성이 나타났다, $F(1,67) = 3.71, p = .0583$.

집단 × (난이도)의 중다공변량분석 결과, 집단의 주효과, 난이도의 주효과는 유의미하지 않았으나, 집단과 난이도의 상호작용 효과가 유의미하였고, 그 결과를 그림 2에 제시하였다. $F(1,69) = 4.28, p < .05$. 단순주효과분석 결과, 고난이도 조건에서는 ADHD 집단과 통제 집단간 오경보오류 차이가 유의미하지 않았으나, 저난이도 조건에서는 ADHD 집단이 통제 집단보다 오경보오류가 더 많은 경향성을 보였다. $F(1,69) = 3.29, p = 0.07$. 따라서 난이도의 경우, 저난이도 조건이 고난이도 조건보다는 ADHD 집단과 통제 집단을 변별하는데 효과적인 것으로 나타났다.

정반응시간

집단 × 시행순서의 중다공변량분석 결과, 집단의 주효과, 시행순서의 주효과, 집단과 시행순서의 상호작용 효과는 유의미하지 않았고, 공변량으로 사용된 지능의 주효과만 유의미한 것으로 나타났다, $F(1,67) = 9.96, p < .01$.

집단 × (난이도)의 중다공변량분석 결과, 집단의 주효과, 난이도의 주효과는 유의미하지 않았

으나, 공변량으로 사용된 지능의 주효과가 유의미하였고, $F(1,68) = 7.974, p < .01$, 집단과 난이도의 상호작용 효과가 유의미하였으며, $F(1,68) = 9.419, p < .01$, 그 결과를 그림 3에 제시하였다. 단순주효과분석 결과, 저난이도 조건에서는 ADHD 집단과 통제 집단간 정반응시간 차이가 유의미하지 않았으나, 고난이도 조건에서는 ADHD 집단이 통제 집단보다 정반응시간이 더 짧았다, $F(1,68) = 4.42, p < .05$. 따라서 난이도의 경우, 고난이도 조건이 저난이도 조건보다 ADHD 집단과 통제 집단을 변별하는데 효과적인 것으로 나타났다.

정반응시간편차

집단 × 시행순서의 중다공변량분석 결과, 집단의 주효과가 유의미하였다, $F(1,67) = 25.02, p < .001$. 즉, ADHD 집단이 통제 집단보다 더 큰 정반응시간편차를 보였다. 시행순서의 주효과는 유의미하지 않았고, 지능의 주효과는 경향성이 있는 것으로 나타났다, $F(1,67) = 3.56, p = 0.0637$. 집단과 시행순서의 상호작용 효과가 유의미하였고, 그 결과를 그림 4에 제시하였다, $F(1,67) =$

그림 2. 집단과 난이도에 따른 오경보오류

그림 3. 집단과 난이도에 따른 정반응시간

그림 4. 집단과 시행순서에 따른 정반응시간편차

4.48, $p < .05$. 단순주효과분석 결과 고 저비율시행에서 ADHD 집단과 통제 집단간 정반응시간편차의 차이가 저-고비율시행에서 ADHD 집단과 통제 집단간 정반응시간편차의 차이보다 더 컸다, $F(1,67) = 25.87, p < .001$; $F(1,67) = 4.94, p < .05$. 따라서 시행순서의 경우, 고-저비율시행이 저-고비율시행보다 ADHD 집단과 통제 집단을 변별하는데 효과적인 것으로 나타났다.

집단 \times (난이도)의 중다공변량분석 결과, 집단의 주효과가 유의미하였다, $F(1,68) = 23.480, p < .001$. 즉, ADHD 집단이 통제 집단보다 정반응시간편차가 컸다. 난이도의 주효과는 유의미하지 않았고, 집단과 난이도의 상호작용 효과는 유의미하였다, $F(1,68) = 10.171, p < .01$. 단순주효과분석 결과, 저난이도 조건에서 ADHD 집단과 통제 집단간 정반응시간편차의 차이가 고난이도 조건에서 ADHD 집단과 통제 집단간 정반응시간편차의 차이보다 더 컸다, $F(1,68) = 17.26, p < .001$; $F(1,68) = 4.90, p < .05$. 따라서 난이도의 경우, 저난이도 조건이 고난이도 조건보다 ADHD 집단과 통제 집단을 변별하는데 효과적인 것으로 나타났다.

예기반응

집단 \times 시행순서의 중다공변량분석 결과, 집단의 주효과가 나타났다, $F(1,67) = 43.16, p < .001$. 즉, ADHD 집단이 통제 집단보다 예기반응이 유의미하게 더 많았다. 시행순서의 주효과는 유의미하지 않았고, 집단과 시행순서의 상호작용 효과가 유의미하였다, $F(1,67) = 7.24, p < .01$. 단순주효과분석 결과, 고-저비율시행에서 ADHD 집단과 통제 집단간 예기반응의 차이가 저-고비율시행에서 ADHD 집단과 통제 집단간 예기반응의 차이보다 더 컸다, $F(1,67) = 43.82, p < .001$; $F(1,67) = 8.88, p < .01$. 따라서 시행순서의 경우, 고-저비율시행이 저-고비율시행보다 ADHD 집단과 통제 집단을 변별하는데 효과적인 것으로 나타났다.

집단 \times (난이도)의 중다공변량분석 결과, 집단의 주효과가 유의미하였다, $F(1,69) = 39.905, p < .001$. 즉 ADHD 집단이 통제 집단보다 더 많은 예기반응을 보였다. 난이도의 주효과와 집단과 난이도의 상호작용 효과는 유의미하지 않았다.

반응민감도

집단 \times 시행순서의 중다공변량분석 결과, 집단의 주효과가 나타났다, $F(1,69) = 10.71, p < .01$. 즉, ADHD 집단이 통제 집단보다 반응민감도 점수가 유의미하게 더 낮았다. 그리고 시행순서의 주효과 경향성이 나타났다, $F(1,69) = 3.67, p = .0596$. 즉, 저-고비율시행이 고-저비율시행보다 반응민감도 점수가 낮은 경향이 있었다. 또한 집단과 시행순서의 상호작용 효과가 유의미하였다, $F(1,69) = 5.76, p < .05$. 단순주효과분석 결과, 저-고비율시행에서는 ADHD 집단과 통제 집단간 차이가 유의미하지 않았으나, 고-저비율시행에서는 ADHD 집단이 통제 집단보다 더 낮은 반응민감도를 보였다, $F(1,69) = 16.15, p < 0.001$.

따라서 시행순서의 경우, 고-저비율시행이 저-고비율시행보다 ADHD 집단과 통제 집단을 변별하는데 효과적인 것으로 나타났다.

집단 × (난이도)의 중다공변량분석 결과, 집단의 주효과가 나타났다, $F(1,64) = 9.440, p < .01$. 즉, 통제집단이 ADHD 집단보다 반응민감도 점수가 높았다. 난이도의 주효과는 유의미하지 않았으나, 집단과 난이도의 상호작용 효과가 유의미하였다, $F(1,64) = 9.387, p < .01$. 단순주효과 분석 결과, 고난이도 조건에서는 ADHD 집단과 통제 집단간 차이가 유의미하지 않았으나, 저난이도 조건에서는 ADHD 집단이 통제 집단보다 더 낮은 반응민감도를 보였다, $F(1,64) = 19.79, p < .001$. 따라서 난이도의 경우, 저난이도 조건이 고난이도 조건보다 ADHD 집단과 통제 집단을 변별하는데 효과적인 것으로 나타났다.

반응기준

집단 × 시행순서의 중다공변량분석 결과, 집단의 주효과, 시행순서의 주효과, 집단과 시행순서의 상호작용 효과가 유의미하지 않았다. 집단 × (난이도)의 중다공변량분석 결과 집단의 주효과와 난이도의 주효과, 집단과 난이도의 상호작용 효과가 유의미하지 않았다.

판별분석

누락오류, 오경보오류, 정반응시간 정반응 시간편차, 예기반응, 민감도, 반응기준을 투입하여 ADHD 집단과 통제 집단을 구별하기 위해 단계적 투입에 의한 판별분석을 실시한 결과, 각 시행과 조건별 판별함수는 모두 유의미하였다(표 5). 그 결과를 표 6과 표 7에 제시하였다. 표 7에는 원래 표본에 대한 분류정확률을 제시하였고, 분류오류률을 보다 정확히 추정하기 위해 jackknife 절차에 의한 분류정확률도 함께 제시하였다. jackknife 절차는 전체 표본에서 1개의 사례를 제외하고 판별계수를 산출한 후, 그것을 이용하여 제외된 사례를 집단에 할당하는 방식이다. 같은 절차를 모든 사례에 반복하여 모든 사례를 집단에 할당한다(박광배, 2000).

저-고비율시행의 경우, 전체 사례의 73.0%가 정확하게 분류되었으며, ADHD 집단은 64.7% 정확하게 분류되고, 통제 집단은 80.0% 정확하게 분류되어 정상 아동을 정확히 분류하는 비율이 더 높았다. 고-저비율시행의 경우, 전체 사례의 94.3%가 정확하게 분류되었으며, ADHD 집단은 93.3% 정확하게 분류되고, 통제 집단은 95.0% 정확하게 분류되어 정상 아동의 분류정확률이 더

표 5. 각 조건에서 도출된 정준판별함수

| 조건 | Function | Eigenvalue | Canonical Correlation | Wilks' Lambda | Chi-square | df | p |
|---------|----------|------------|-----------------------|---------------|------------|----|----------|
| 저-고비율시행 | 1 | 0.280 | 0.467 | 0.781 | 8.508 | 1 | 0.004** |
| 고-저비율시행 | 1 | 3.334 | 0.877 | 0.231 | 46.196 | 3 | 0.000*** |
| 고난이도 조건 | 1 | 0.823 | 0.672 | 0.549 | 41.416 | 2 | 0.000*** |
| 저난이도 조건 | 1 | 0.713 | 0.645 | 0.584 | 34.174 | 1 | 0.000*** |
| 전체 결과 | 1 | 0.832 | 0.674 | 0.546 | 41.785 | 2 | 0.000*** |

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

표 6. 각 조건에서 도출된 표준화 정준판별함수 계수와 정준판별함수 계수

| 조건 | 변수 | Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients | Canonical Discriminant Function Coefficients |
|---------|------------|---|---|
| 저-고비율시행 | 예기반응 | 1.000 | .022 |
| | (Constant) | | -1.112 |
| 고-저비율시행 | 예기반응 | .651 | .019 |
| | 누락오류 | .613 | .031 |
| | 오경보오류 | .489 | .030 |
| | (Constant) | | -2.529 |
| 고난이도 조건 | 예기반응 | .736 | .034 |
| | 누락오류 | .411 | .018 |
| | (Constant) | | -1.334 |
| 저난이도 조건 | 예기반응 | 1.000 | .047 |
| | (Constant) | | -1.273 |
| 전체 결과 | 예기반응 | 1.000 | .024 |
| | (Constant) | | -1.187 |

표 7. 각 조건별 분류예언율

| 조건 | 실제집단 | 표본수 | 예측집단 | |
|-----------|--|-----|-----------|-----------|
| | | | ADHD 집단 | 통제 집단 |
| 저-고비율시행 | ADHD 집단 | 17 | 11(64.7%) | 6(35.3%) |
| | 통제 집단 | 20 | 4(20.0%) | 16(80.0%) |
| | 정확하게 분류된 확률(Hit Ratio)=73.0%, jackknife 절차에 의한 분류정확률=73.0% | | | |
| 고-저비율시행 | ADHD 집단 | 15 | 14(93.3%) | 1(6.7%) |
| | 통제 집단 | 20 | 1(5.0%) | 19(95.0%) |
| | 정확하게 분류된 정확률(Hit Ratio)=94.3%, jackknife 절차에 의한 분류정확률==94.3% | | | |
| 고난이도 조건 | ADHD 집단 | 32 | 21(65.6%) | 11(34.4%) |
| | 통제 집단 | 40 | 5(12.5%) | 35(87.5%) |
| | 정확하게 분류된 정확률(Hit Ratio)=77.8%, jackknife 절차에 의한 분류정확률==76.4% | | | |
| 저난이도 조건 | ADHD 집단 | 32 | 23(71.9%) | 9(28.1%) |
| | 통제 집단 | 40 | 6(15.0%) | 34(85.0%) |
| | 정확하게 분류된 정확률(Hit Ratio)=79.2%, jackknife 절차에 의한 분류정확률==79.2% | | | |
| 고+저난이도 조건 | ADHD 집단 | 32 | 23(71.9%) | 9(28.1%) |
| | 통제 집단 | 40 | 3(7.5%) | 37(92.5%) |
| | 정확하게 분류된 정확률(Hit Ratio)=83.3%, jackknife 절차에 의한 분류정확률==83.3% | | | |

높았다.

고난이도 조건의 경우, 전체 사례의 77.8%가 정확하게 분류되었으며, jackknife 절차에 의한 분류한 결과, 76.4%가 정확하게 분류되었다 ADHD 집단은 65.6% 정확하게 분류되고, 통제 집단은 87.5% 정확하게 분류되어 정상 아동을 정확하게 분류하는 비율이 더 높았다. 저난이도 조건의 경우, 전체 사례의 79.2%가 정확하게 분류되었으며, ADHD 집단은 71.9%가 정확하게 분류되고 통제 집단은 85.0%가 정확하게 분류되어 정상 아동의 분류정확률이 더 높았다. 전체결과의 경우, 전체 사례의 83.3%가 정확하게 분류되었으며, ADHD 집단은 71.9%가 정확하게 분류되고 통제 집단은 92.5%가 정확하게 분류되어 정상 아동의 분류정확률이 더 높았다.

논 의

본 연구에서는 ADHD의 주의력결핍에 대한 이론적 모형에 기초해 기존의 연속수행검사를 수정·보완한 주의력장애 진단검사를 개발하여, 시행순서와 난이도에 따라 ADHD 아동의 진단의 효율성이 달라지는지를 알아보았다. 본 연구에서 개발한 주의력장애 진단검사는 선택적 주의결손 모형에 기초해 자극을 동시적으로 제시하고, 지속적 주의결손 모형에 기초해 자극의 제시빈도에 따른 시행순서(저-고비율시행 vs. 고-저비율시행)를 달리하고, 정보처리 모형에 기초해 자극의 모양에 따라 자극의 난이도(저난이도 vs. 고난이도)를 조정하였다.

본 연구에서 개발한 주의력장애 진단검사를 ADHD 아동과 정상 아동에게 실시한 결과, 시행순서의 경우 7개 종속치중 누락오류, 정반응시간, 정반응시간편차, 예기반응, 반응민감도에서 저-고

비율시행보다 고-저비율 시행이 ADHD 집단과 통제 집단을 더 잘 변별해주는 것으로 나타났다. 난이도의 경우, 오경보오류, 정반응시간편차, 반응민감도에서 고난이도 조건보다는 저난이도 조건이 ADHD 집단과 통제 집단을 더 잘 변별해주고, 정반응시간에서는 저난이도 조건보다는 고난이도 조건이 ADHD 집단과 통제 집단을 더 잘 변별해주는 것으로 나타났다.

7개 종속변인에 나타난 정상 아동과 구분되는 ADHD 아동의 주의 특성은 다음과 같다. 누락오류, 정반응시간편차, 예기반응, 반응민감도에서 ADHD 아동과 정상 아동은 현저한 차이를 보였다. 즉, ADHD 아동은 부주의 특성으로 인해서 표적 자극을 놓치고 반응하지 못하여 정상 아동보다 높은 누락오류를 보였고, 특히, 저-고비율시행보다 고-저비율시행에서 ADHD 집단과 정상 집단간 누락오류 차이가 컸다. 이런 결과는 누락오류가 부주의를 측정함을 고려할 때 ADHD 집단이 시간이 지남에 따라 자극제시 비율이 낮아지는 고-저비율 시행에 매우 취약하다는 것을 나타낸다. 또한 ADHD 아동은 정반응을 하는데 걸리는 시간의 기복이 심하고 비밀관적이어서 정상 아동보다 큰 정반응시간편차를 보였고, 이러한 특성은 시간이 경과할수록, 과제의 난이도가 어려울수록 더 현저해지는 것으로 나타났다. 또한 ADHD 아동은 자극을 탐색하기 전에 충동적으로 반응하는 경향이 있어 정상 아동보다 높은 예기반응을 보였다. 뿐만 아니라 ADHD 아동은 반응의 효율성이 낮아 정상 아동보다 낮은 반응민감도를 보였는데, ADHD 아동의 반응민감도는 시간경과와 과제의 난이도에 상관없이 낮은 반면, 정상 아동의 반응민감도는 시간이 경과할수록, 어려운 과제일수록 낮아지는 것으로 나타났다.

누락오류, 정반응시간편차, 반응민감도 및 예기반응에 대한 본 연구의 결과는 선행 연구들과

맥을 같이한다. 국외 연구의 경우, ADHD 아동과 다른 소아정신과적 장애를 가진 아동, 그리고 정상 아동을 대상으로 연속수행과제를 시행한 결과, ADHD 아동들이 다른 집단들에 비해 더 많은 누락오류를 나타내었다고 보고하였다(Halperin et al., 1988; Klee & Garfinkel, 1983; Robert, 2000; Sykes, Douglas, & Morgenstern, 1973). Zahn, Kruesi와 Rapoport(1991)는 파괴적 행동장애 (Disruptive behavior disorder) 아동들이 정상 아동에 비해 전반적으로 반응속도가 일정치 않았다고 보고하였고, Arcia와 Gualtieri(1994)도 ADHD 아동이 정상 아동들보다 더 큰 반응시간편차를 보였다고 보고하였다. 또한 반응민감도를 측정한 여러 연구들에서 손상된 수험이 보고된 바 있다(Neuchterlein, 1983; Robert, 2000; Sostek, Buchsbaum, & Rapoport, 1980).

국내 연구의 경우, 신민섭과 박수현(1997)의 연구에 의하면, ADHD 아동은 연속수행과제에서 정상 아동보다 더 많은 누락오류를 나타내고, 정반응시간의 표준편차가 유의미하게 크며, 민감도는 낮은 것으로 나타났다. 또한 김은이와 정찬섭(1997)은 ADHD 아동이 정상 아동보다 더 많은 누락오류, 더 큰 정반응시간편차, 더 낮은 민감도, 더 많은 예기반응을 보인다고 보고하였다 TOVA를 이용하여 ADHD와 학습장애, 우울증, 그리고 틱장애 아동들의 집단을 서로 비교한 연구에서도 ADHD 집단이 다른 집단보다 누락오류와 정반응시간의 변산성이 의미 있게 나타났다(고승희, 신민섭, 홍강의, 1996).

본 연구 결과 오경보오류의 경우, ADHD 집단과 통제 집단간 차이가 유의미하지 않았다. 이러한 결과는 ADHD 아동이 정상 아동보다 더 많은 오경보오류를 보인 Katsuo 등(1998)과 Dykman 등(1979), O'Dougherty 등(1984)의 연구결과와 상반된다. 이에 반해 ADHD 아동과 정상 아동간 오

경보오류의 차이가 유의미하지 않은 것으로 나타난 Rober(2000), Van der Meere 등(1992), Sarcha, Logan, Waschmuth와 Chajczyk(1988), Werry, Elkind와 Reeves(1987), 신민섭 등(2000), 고승희 등(1996), 신민섭, 오경자 및 홍강의(1995)의 연구결과와 일관된다. 국내의 선행연구들에서 일반적으로 오경보오류는 ADHD를 진단하는데 다른 3가지 측정치보다 민감하지 못한 것으로 보고 되었으므로, 오경보오류가 누락오류, 정반응시간, 정반응시간 편차보다 ADHD 진단시 덜 중요한 변인이라고 할 수 있다(Van der Meere 등, 1992; Werry et al., 1987; Sarcha et al., 1988; 고승희 등, 1996; 신민섭 등, 1995; 신민섭 등, 2000에서 재인용).

정반응시간의 경우, ADHD 집단과 통제 집단간 차이가 유의미하지 않았으며, 지능이 정반응시간에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 선행연구의 결과와 상반되는데, Zahn 등(1991)의 연구에서 파괴적 행동장애 아동들은 정상 아동들에 비해 전반적으로 반응속도가 느렸고, Robert(2000), Collins와 Long(1996), Arcia와 Gualtieri(1994), Stuss 등(1989), Klorman, Salzman, Pass와 Borgsteadt(1988)의 연구에서 ADHD 아동이 정상 아동에 비해 더 느린 정반응시간을 보였으며, 신민섭 등(2000)의 연구에서도 ADHD 아동이 정상 아동보다 유의미하게 더 느린 정반응시간을 보였다. 이에 반해 Van Leeuwen 등(1998)의 연구에서는 ADD 집단과 통제 집단간 정반응시간의 차이가 유의미하지 않았고 두 집단 모두 시간이 경과함에 따라 반응시간이 길어지는 것으로 나타났다. 또한 김은이와 정찬섭(1997)과 구분훈 등(1999)의 연구에서도 ADHD 아동과 정상 아동간 정반응시간의 차이가 유의미하지 않았다. 그들은 이러한 연구결과에 대해 정반응시간이 정보처리 속도를 반영하는 것이 아닐 수 있다는 가능성을 제시했다.

정반응시간이 과제의 속성에 따라 영향을 받는다라는 점을 고려할 때, 본 연구의 주의력 장애 진단검사의 정반응시간은 정보처리 속도보다는 인지적 충동성을 측정할 가능성을 생각해 볼 수 있다. 또한 본 연구에서 고-저비율시행에서 ADHD 아동보다 정상 아동의 반응시간이 현저하게 느려졌다. 고-저비율시행의 경우, 반응시간이 자극이 많이 나오는 전반부에 의해 결정되므로 정상 아동은 새로운 상황 또는 새로운 과제에 접할 때 조심스럽게 주의를 탐색하는 경향을 보이는 반면, ADHD 아동은 상황에 관계없이 반응하는 인지적 충동성을 보임을 반영한다. 또한 ADHD 아동은 저난이도에 비해 고난이도에서 반응시간이 빨랐는데, 본 과제의 고난이도 조건에서 사용된 비표적 자극이 표적 자극과 유사한 자극이므로, 이러한 연구결과는 ADHD 아동은 자극이 유사하다고 생각되면 더 깊이 주의를 기울이지 않고 성급하게 반응하는 인지적 충동성을 반영할 가능성이 있다. 따라서 고난이도 조건과 고-저비율시행의 빠른 반응시간은 ADHD의 인지적 충동성을 반영하는 결과일 수 있으므로 후속 연구를 통해 확인해볼 필요가 있다.

반응기준의 경우, 시행순서와 난이도에 따른 ADHD 아동과 정상 아동간 집단간 차이가 유의미하지 않았다. 이러한 결과는 선행연구의 결과와 상반된다. Neuchterlein(1983), Sostek 등(1980), 신민섭과 박수현(1997), 구분훈 등(1999)은 정상 아동에 비해 ADHD 아동의 반응결정기준이 높다고 보고했다. 그러나 연속수행과제를 응용하여 새로운 종류의 계층적 진단기법을 개발한 김은이와 정찬섭(1997)의 연구와 Van Leeuwen 등(1998)의 연구에서는 오히려 ADHD 아동이 정상 아동보다 반응기준이 유의미하게 낮은 것으로 나타났다. 하지만 본 연구에서는 선행연구와 달리 ADHD 집단과 정상 집단간 반응기준상에서 차이

가 나타나지 않았다. 이러한 결과의 원인이 본 검사가 동기적 수준에서의 충동성을 나타내는 반응기준을 정확히 측정하지 못한 것에 있는지 아니면, 과제나 절차상의 문제인지는 후속연구를 통해서 정확히 밝혀져야 할 것이다.

본 연구에서 개발한 주의력장애 진단검사가 ADHD 아동과 정상 아동을 얼마나 잘 선별해주는지 알아본 결과, 시행순서와 난이도를 고려하지 않은 경우, 전체 사례의 83.3%를 정확하게 구분해 주는 것으로 나왔다. 시행순서를 고려한 경우, 저-고비율시행에 비해 고-저비율시행이 ADHD 아동과 정상 아동을 더 잘 선별해 주는 것으로 나타났다. 난이도를 고려한 경우, 저난이도와 고난이도 자극을 함께 사용하는 것이 ADHD 아동과 정상 아동을 선별하는데 더 유용한 것으로 나타났다.

본 연구가 준임상집단을 대상으로 실시했음에도 불구하고 전체 사례의 94.3%가 정확하게 분류되었고, jackknife 절차에 의하면 94.3%를 정확하게 분류하는 것으로 나타났는데, 이러한 분류 비율은 선행연구의 판별 분석 결과보다 약간 높다. 임상집단을 대상으로 한 신민섭 등(2000)의 연구에서 ADS의 판별분석결과, 전체 사례의 96.7%가 정확하게 분류되었고, jackknife 절차에 의하면 80%를 정확하게 분류하는 것으로 나타났다. Sandford와 Turner(1995)가 개발한 통합 시청각 연속수행검사(Integrated Visual and Auditory CPT)의 타당도 연구에서 TOVA CPT, Gordon CPT, Connors 단축형 평가척도들과 비교했을 때, 공존 타당도가 90%, 민감도(sensitivity)가 92%, 특이도(specificity)가 90%, 정적 예언력(positive predictor power)이 89%, 부적 예언력(negative predictor power)이 93%로 나타났고, 추후연구에서는 ADHD를 71% 정확하게 분류하는 것으로 나타났다(Sandford, Fine, & Goldman, 1995).

이러한 결과들을 종합해 볼 때 앞으로 ADHD 아동을 진단하기 위한 주의력장애 진단검사를 개발한다면, 고난이도 자극과 저난이도 자극을 함께 사용하여 전반부에 고비율 조건을 먼저 제시하고 후반부에 저비율 조건을 제시하는 고저비율시행으로 이루어진 검사가 ADHD를 진단하는데 더 효과적일 것이다.

본 연구의 제한점과 향후연구에 대한 제언은 다음과 같다.

첫째, ADHD 아동의 경우, 연령이 증가함에 따라 과잉행동은 사라지고, 부주의 경향성을 많이 보이므로 연령변인을 고려해야하나 본 연구에서는 한정된 연령범위만을 사용하였다. 또한 ADHD 집단에 임상 집단(8명)이 포함되긴 했지만, 부주의하고 과잉행동경향성을 보이는 아동들도 포함했을 가능성이 있다. 따라서 본 연구에서 개발한 주의력장애 진단검사를 이용해 다양한 연령층(유치원생, 중고교생, 성인)에 대한 표준 작업을 실시하고 임상집단에 대해서도 재검증해 볼 필요가 있다.

둘째, 난이도 설정에서 연구자가 고난이도 자극이라고 생각했던 것이 아동들에게는 고고난이도 자극이고, 연구자가 저난이도 자극이라고 생각했던 것이 아동들에게는 중간정도의 난이도 자극이었을 가능성이 있다. 그러므로 향후연구에서는 아동들의 수준에서 매우 쉽다고 여겨지는 저난이도 자극을 추가하여 저난이도 조건에서 ADHD 아동과 정상 아동이 수행에서 차이를 보이는지 여부를 검증할 필요가 있다.

이러한 제한점에도 불구하고 본 연구의 의의는 첫째, 기존에 사용되고 있는 검사도구들의 문제점을 수정, 보완한 연속수행과제를 사용하여 ADHD 진단의 효율성을 살펴봄으로써 주의력장애 진단검사를 개발하는 방향을 제시하였다는데 있다. 본 연구 결과를 고려할 때 앞으로 ADHD

진단을 위해 연속수행과제 과제를 사용할 경우, 선택적 주의력 측정을 위해 자극을 동시적으로 제시하며 난이도 조건을 삽입하고 고저비율시행으로 이루어진 검사를 실시하는 것이 더 효과적일 것으로 사료된다. 둘째, 정상 아동과 비교하여 ADHD 아동의 주의의 특징을 밝혀냄으로써 ADHD 아동의 진단시 유용한 정보를 제공하고 치료시 피험자의 특성에 맞는 치료프로그램을 계획할 수 있다.

참고문헌

- 고승희, 신민섭, 홍강의 (1996). KEDI-WISC와 TOVA를 이용한 소아정신과 장애별 주의력 문제와 인지적 특성에 관한 연구. 한국심리학회지: 임상, 15(1), 165-178.
- 구본훈, 박형배, 이희정, 송창진, 김진성, 이광현 (1999). 주의력결핍 과잉행동장애 아동에 있어서 연속수행검사의 진단적 유용성. 신경정신학회, 38(6), 1432-1445.
- 김남혁 (1994). 아동 주의력 측정도구 (T.O.V.A.)의 타당도 연구. 연세대학교 석사학위논문.
- 김승태, 김지혜 (1996). 읽기 장애 아동과 주의력 결핍/과잉 활동장애 아동의 인지적 특성. 소아·청소년정신의학, 7(2), 224-232.
- 김은이 (1995). 지각판단 과제의 난이도를 통한 주의력 결핍 과잉활동장애의 계층적 진단기법 개발. 연세대학교 석사학위논문.
- 김은이, 정찬섭 (1997). 지각판단과제의 난이도를 통한 주의력결핍 과잉행동장애의 계층적 진단기법 개발. 한국심리학회지: 임상, 16, 265-276.
- 남궁윤 (2000). 성신 CPT에 대한 기준연구. 성신여자대학교 석사학위논문.

- 민성길, 오경자, 문혜신 (1990). 연속수행검사에 나타난 정신분열증의 주의장애. *한국심리학회지: 임상*, 9(1), 77-86.
- 박경숙, 윤점룡, 박효정, 박혜정, 권기욱 (1987). KEDI-WISC 검사요강. 서울: 한국교육개발원.
- 박광배. (2000). 다변량분석. 서울: 학지사
- 신민섭, 박수현 (1997). 주의력 결핍/과잉활동 장애 아동의 신경심리학적 평가. *소아·청소년정신의학*, 8(2), 217-231.
- 신민섭, 오경자, 홍강의 (1995). 주의력결핍 과잉활동장애 아동에게 약물단독 치료와 부모 훈련 병합치료의 효과 비교. *소아·청소년정신의학*, 6(1), 65-73.
- 신민섭, 조성준, 전선영, 홍강의 (2000). 전산화된 주의력장애 진단시스템의 개발 및 표준화 연구. *소아·청소년정신의학*, 11(1), 91-99.
- 오경자 (1990). 주의력결핍 과잉활동장애의 평가. *소아·청소년정신의학*, 1(1), 65-76.
- 오경자, 이해련 (1989). 주의력 결핍 과잉 활동증 평가도구로서의 단축형 Conners 평가척도의 활용, *한국심리학회지: 임상*, 8(1), 135-142.
- 이해련, 민성길, 김유진, 오경자 (1988). 뚜레장애에서의 주의력결핍 과잉운동의 양상. *신경심리학회*, 27(3), 542-547.
- 정경미 (1991). 과제유형과 피드백(Feedback)이 주의력 결핍 과잉활동아의 주의과정에 미치는 효과. 연세대학교 석사학위논문
- 정선주, 하규섭, 신민섭, 홍강의 (1997). 전산화 신경인지기능검사를 이용한 주의력결핍/과잉운동 장애의 주의력결핍 특성에 관한 연구. *소아·청소년정신의학*, 10(2), 242-255.
- 홍강의, 신민섭, 조성준. (1999). ADS(ADHD Diagnostic System): 주의력 장애 진단 시스템 사용자 지침. 서울: 아이큐빅.
- Achenbach, T. M., & Edelbrock, C. S. (1983). *Manual for the child behavior checklist and revised child behavior profile*. University of Vermont Department of Psychiatry, Burlington.
- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and Statistic Manual of Mental Disorder (4th ed.)*. Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Arcia, E., & Gualtieri, C. T. (1994). Neurobehavioral performance of adults with closed-head injury, adults with attention deficit, and controls. *Brain Injury*, 8, 395-404.
- Barkley, R. A. (1990). *Attention-deficit hyperactivity disorder: A Handbook for Diagnosis and treatment*. New York: The Guilford Press.
- Barkley, R. A., Grodzinsky, G., & DuPaul, G. J. (1992). Frontal lobe functions in attention deficit disorder with and without hyperactivity: A review and research report. *Journal of Abnormal child psychology*, 20, 163-188.
- Borcherding, B., Thompson, K., Krusei, M., Bartko, J., Rapoport, J. L., & Weingartner, H. (1988). Automatic and effortful processing in attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 16, 333-345.
- Bruno, J. I., Patrick, J. M., & Raymond, M. K. (1995). Error Patterns on the Continuous Performance Test in non-medicated and medicated samples of children with and without ADHD: A meta-analytic review. *Journal of Child Psychology Psychiatry*, 37, 971-987.
- Cantwell, D. P. (1996). Attention deficit disorder: A review of the past ten years. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent*

- Psychiatry*, 35, 978-989.
- Ceci, S. J., & Tishman, T. (1984). Hyperactivity and incidental memory: Evidence for attentional diffusion. *Child Development*, 55, 2192-2203.
- Collins, L. F., & Long, C. L. (1996). Visual reaction time and its relationship to neuropsychological test performance. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 11, 613-623.
- Conners, C. K. (1970). Symptom patterns in hyperkinetic, neurotic, and normal children. *Child Development*, 41, 667-682.
- Conners, C. K. (1973). Rating scales in drug studies with children. *Psychopharmacology Bulletin (Special issue: Pharmacotherapy of Children)*, 21, 24-29.
- Conners, C. K. (1985). The computerized continuous performance test. *Psychopharmacology Bulletin*, 21, 891-892.
- Conners, C. K. (1994, August). *The Continuous Performance Test(CPT): Use as a diagnostic tool and measure of treatment outcome*. Paper presented at the 102nd Annual Convention of the American Psychological Association, Los Angeles.
- 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.
- Douglas, V. I. (1983). Attentional and cognitive problem. In M. Rutter (Ed.), *Developmental Neuropsychiatry* (pp. 280-329). New York: Guilford Press.
- Douglas, V. I., & Parry, P. A. (1983). Effects on reward on delayed reaction time performance of hyperactive children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 11, 313-326.
- Douglas, V. I., & Peters, K. G. (1979). Toward a clear definition of attentional deficit of hyperactive children, In G. A. Hale., & M. Lewis (Eds.), *Attention and cognitive development* (pp. 173-248). New York: Plenum.
- DuPaul, G. J. (1991). ADHD Rating Scale. In R. A. Barkley (Ed.), *Attention-deficit hyperactivity disorder: A clinical workbook* (pp. 46-48). New York: Guilford Press.
- Dupey, T. R., & Greenberg, L. M. (1993). *T.O.V.A. Manual*. LA: U.A.D.
- Dykman, R. A., Ackerman, P. T., & McCray, D. S. (1980). Effects of methylphenidate on selective and sustained attention in hyperactive, reading-disabled, and presumably attention disordered boys. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 168, 745-752.
- Dykman, R. A., Ackerman, P. T., & Oglesby, D. M. (1979). Selective and sustained attention in hyperactive, learning disabled, and normal boys. *Journal Nervous and Mental Disease*, 167, 288-297.
- Erlenmeyer-Kimling, L., Cornblatt, B., & Golden, R. R. (1983). Early indicators of vulnerability to schizophrenia in children at high genetic risk. In S. B. Guze, F. J. Earls, & J. E. Barrett (Eds.). *Childhood psychopathology and development* (pp. 247 - 264). New York: Raven Press.
- Freibergs, P., & Douglas, V. I. (1975). Concept learning in hyperactive and normal children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 3, 388-395.
- Greenberg, L. M., & Waldman, I. D. (1993). Developmental normative data on the Test of Variables of Attention(T.O.V.A.). *Journal of*

- Child Psychology Psychiatry*, 34, 1019-1030.
- Gordon, M. (1983). *The Gordon Diagnostic System*. Dewitt, NY: Gordon Systems.
- Gordon, M., & Mettelman, B. B. (1988). The assessment of attention, I: Standardization and reliability of a behavior-based measure. *Journal of Clinical Psychology*, 44, 682-690.
- Goyette, C. H., Conners, C. K., & Ulrich, R. F. (1978). Normative data on revised Conners Parent and Teacher Rating Scales. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 6, 221-236
- Greenberg, L. M. (1994). *Test of Variables of Attention Continuous Performance Test*. Los Alamitos, CA: Universal Attention Disorders.
- Halperin, J. M., Wolfe, L. E., Pascualvaca, D. M., Newcorn, J. H., Healy, J. M., O'Brien, J. D., & Morgenstein, A., et al. (1988). Differential assessment of attention and impulsivity in children. *Journal of American Academic Child Adolescent Psychiatry*, 27, 326-329.
- Hasting, J. E., & Barkley, R. A. (1978). A review of psychophysiological research with hyperkinetic children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 6, 413-447.
- Horn, W. F., Wagner, A. E., & Ialong, N. (1989). Sex differences in school-aged children with pervasive attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Psychology*, 17, 109-125.
- Kagan, J. (1966). Reflection-impulsivity: The generality and dynamics of conceptual tempo. *Journal of Abnormal Psychology*, 71, 17-24.
- Katsuo, I., Toshihide, N., Arata, O., Yukiko, M., Shiro, T., Yasuko, K., & Tomomi, H. (1998). *Child Psychiatry and Human Development*, 28, 179-188.
- Klee, S. H., & Garfinkel, B. D. (1983). The computerized CPT: A new measure of inattention. *Journal of Abnormal Psychology*, 11, 487-493.
- Klorman, R., Salzman, L. F., Pass, H. L., & Borgsteadt, A. D. (1988). Brain event-related potentials in evaluation of cognitive deficits in attention deficit disorder and outcome of stimulant therapy. In L. Bloomingdale (Eds.), *Attention deficit disorder* (pp. 49-80). New York: Pergamon Press.
- Klorman, R., Salzman, L. F., Pass, H. L., Borgsteadt, A. D., & Dianer, K. B. (1979). Effects of methylphenidate on hyperactive children's response during passive and active attention. *Psychophysiology*, 16, 23-29.
- Koelega, H. S. (1995). Is the Continuous Performance Task useful in research with ADHD children? Comments on a review. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 36, 1487-1493.
- McCarney, S. B. (1989). *Attention Deficit Disorders Evaluation Scale*. Columbia, MO: Hawthorne Press.
- Monastra, V. J., Lubar, J. F., Linden, M., VanDeusen, P., Green, G., Wing, W., Phillips, A., & Fenger, T. N. (1999, July). Assessing attention deficit hyperactivity disorder via quantitative electroencephalography: An initial validation study. *Neuropsychology*, 13, 424-433.
- Neuchterlein, K. H. (1983). Signal detection in vigilance tasks and behavioral attributes among offspring of schizophrenic mothers and among hyperactive children. *Journal of Abnormal Psychology*, 92, 4-28.
- O'Dougherty, M., Neuchterlein, K. H., & Drew, B.

- (1984). Hyperactive and hypoxic children: Signal detection, sustained attention, and behavior. *Journal of Abnormal Psychology*, 93, 178-191.
- Parasuraman, R. (1984). Sustained attention in detection and discrimination. In R. Parasuraman., & D. R. Davies (Eds.), *Varieties of attention*. Florida: Academic Press.
- Pelham, W. E. (1981). Attention deficit in hyperactive and learning disabled children. *Exceptional Education Quarterly*, 2, 13-23.
- Prior, M. R., Sanson, A. V., Freethy, C., & Geffen, G. (1985). Auditory strategies in hyperactive children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 26, 289-304.
- Rapoport, J. L., Buchsbaum, M. S., Weingarten, H., Zahn, T. P., Ludlow, C., & Mikkelsen, E. J. (1980). Dextroamphetamine: Its cognitive and behavioral affects in normal and hyperactive boys and normal men. *Archives of General Psychiatry*, 37, 933-943.
- Rappoport, M. D., Dupaul, G. J., Stoner, G., & Jones, J. T. (1986). Comparing classroom and clinic measures of attention deficit disorder: Differential, idiosyncratic and dose-response effects of methylphenidate. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 54, 334-341.
- Robert, D. O. (2000). Differential measures of 'sustained attention' in children with attention-deficit/hyperactivity or tic disorders: Relations to monoamine metabolism. *Psychiatry Research*, 93, 165-178.
- Roy-Byrne, P., Scheele, L., Brinkley, J., Ward, N., Wiatrak, C., Russo, J., Townes, B., & Varley, C. (1997). Adult attention-deficit hyperactivity disorder: Assessment guidelines based on clinical presentation to a specialty clinic. *Comprehensive Psychiatry*, 38, 133-140.
- Sanford, J. A. (1994). *Intermediate Visual and Auditory Continuous Performance Test*. Richmond, VA: BrainTrain.
- Sandford, J. A., & Turner, A. (1995). *Intermediate visual and auditory Continuous Performance Test interpretation manual*. Richmond, VA: Braintrain.
- Sandford, J. A., Fine, A., & Goldman, L. (1995). *Validity study of IVA Continuous Performance Test*. Poster presented at the Annual Convention of the American Psychological Association, New York, NY.
- Satterfield, J. H., & Dawson, M. E. (1971). Electrodermal correlates of hyperactivity in children. *Psychophysiology*, 8, 191-197.
- Satterfield, J. H., Cantwell, D. P., Lesser, L. I., & Podosin, R. L. (1972). Physiological studies of hyperactive child. *American Journal of Psychiatry*, 128, 1418-1424.
- Sattler, J. M. (1982). *Assessment of children's intelligence and special abilities* (3rd ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Sarcha, R., Logan, G., Waschmuth, R., & Chajczyk, D. (1988). Attaining and maintaining preparation: A comparison of attention in hyperactive, normal, and disturbed control group. *Journal of Abnormal Psychology*, 16, 361-378.
- Shiffrin, R. M., & Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing II: Perceptual learning, automatic attending and a general theory. *Psychological Review*, 84, 129-190.

- Sostek, A. J., Buchsbaum, M. S., & Rapoport, J. L. (1980). Effects of amphetamine on vigilance in children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 8, 491-500.
- Stuss, D. T., Stethem, L. L., Hugenholtz, H., Picton, T., Pivik, J., & Richard, M. T. (1989). Reaction time after head injury: Fatigue, divided and focused attention, and consistency of performance. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 52(6), 742-748.
- Sykes, D. H., Douglas, V. I., & Morgenstern, G. (1973). Sustained attention in hyperactive children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 14, 213-220.
- Trommer, B. L., Hoepfner, J. B., Lorber, R., & Armstrong, K. J. (1988). Pitfalls in the use of a continuous test as a diagnostic tool in attention deficit disorder. *Developmental and Behavioral Pediatrics*, 9, 339-346.
- Taylor, E. (1995). Development of childhood hyperactivity. *Maudsley Monographs*(No. 33).
- Van der Meere, J., Vreeling, H.J., & Sergeant, J. (1992). A motor presetting study in hyperactive, learning disabled and control children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33, 1347-1354.
- Van Leeuwen, T. H., Steinhausen, H., Overtom, C. C. E., Pascual-Marqui, R. D., van't Klooster, B., Rothenberger, A., Sergeant, J. A., & Brandeis, D. (1998). The continuous performance test revisited with neuroelectric mapping: Impaired orienting in children with attention deficits. *Behavioral Brain Research*, 94, 97-110.
- Wechsler, D. (1974). *Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised*. San Antonio: The Psychological Corporation.
- Weingartner, H., Rapport, J. L., Buchsbaum, M. S., Bunney, W. E., Jr. Ebert, M. H., Mikkelesen, E. J., & Caine, E. D. (1980). Cognitive processes in normal and hyperactive children and their response to amphetamine treatment. *Journal of Abnormal Psychology*, 89, 25-37.
- Wender, P. H. (1972). The minimal brain dysfunction syndrome in children. *Journal of Nervous and Mental disease*, 155, 55-71.
- Werry, J. S., Elkind, G. S., & Reeves, J. S. (1987). Attention deficit, conduct oppositional, and anxiety disorders in children : III. Laboratory differences. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 15, 409-428.
- Zahn, T. P., Kruesi, M. J. P., & Rapoport, J. L. (1991). Reaction time indices of attention deficit in boys with disruptive behavior disorders. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 19, 233-253.
- Zentall, S. S. (1985). A Context for Hyperactivity. In K. Gadow & I. Bialer (Eds.), *Advance in learning and behavioral disabilities* (pp. 273-343). Greenwich, CT: JAL Press.
- Zentall, S. S., & Zentall, T. R. (1983). Optional stimulation: A model of disordered activity and performance in normal and deviant children. *Psychological Bulletin*, 94, 446-471.

원고접수일 : 2003. 10. 13

게재결정일 : 2004. 10. 20

Attention deficits in ADHD by trial order and difficulty of attention test

Mi-Youn Kim

Department of child psychiatry
Seoul National University Hospital

Eun-Jung Kim

Department of Psychology
Ajou University

The purpose of this study was to develop Continuous Performance Test based on level of difficulty and trial order and to investigate attention characteristics and diagnostic efficiency of ADHD. In the developed diagnostic test of attention, stimuli were presented simultaneously, trial orders(low-high frequency trials vs high-low frequency trials) were varied by presentation frequency of stimulus and the level of difficulty was controlled by the shape of stimuli. 32 ADHD children and 40 normal children between the age of 7 and 9 completed the diagnostic test of attention. The MANCOVA of group \times trial order and group (level of difficulty) was performed on omission error, commission error, mean response time, standard deviation of response time, anticipatory responses, d' and β . The results were as follows. First, in terms of trial order, difference between ADHD children and normal children in high-low frequency trial was more than that in low-high frequency trial. Second, in terms of level of difficulty, difference of standard deviation of response time and d' between ADHD children and normal children at low level was more than those at high level. On the other hand, difference of mean response time between ADHD children and normal children at high level was more than that at low level. Third, according to the discriminant analysis, accuracy rates in high-low frequency trials(94.3%) were higher than those in low-high frequency trials(73.0%). Accuracy rates at low level +high level(83.3%) were higher than those at low level(79.2%) and high level(77.8%). In conclusions, the developed test of attention based on trial order and level of difficulty compensate for the weak points of the existing continuous performance tests.

Keywords : Attention deficit, Attention Deficit Hyperactivity Disorder(ADHD), Diagnostic Test of Attention, trial order, difficulty