

과제유형과 피이드백(feedback)이 주의력결핍 과잉활동아의 주의과정에 미치는 효과

정 경 미·오 경 자

연세대학교 심리학과

과잉활동증과 관련된 주의과정에서의 결함을 조사하기 위하여 주의력결핍 과잉활동아(n=25)와 정상아(n=25)를 대상으로 연속수행과제(Continuous Performance Test)를 실시하고, 그 결과에 신호탐지이론의 분석 방법을 적용하여 민감도(d')와 반응결정기준(β')의 두 변수를 구하여 비교하였다. 과제유형에 따른 효과를 보기 위해 한글철자, 카드, 모호화된 숫자의 세 가지 과제를 실시하였고, 피이드백(feedback)의 효과를 살피기 위해 정반응에 청각적 단일음으로 강화를 주는 조건을 참가하였다. 신호탐지분석결과, 민감도에서는 주의력결핍 과잉활동아들이 세 과제 모두에서 정상아들과 유의한 차이를 보임으로써 지각적 수준의 결함이 있음을 시사하였다. 반면 반응기준에서는 집단간 차이가 두드러지지 않아 과잉활동아의 주의결함이 충동적 인지 양식에 기인한다고 보고한 선행연구와 다른 결과를 얻었다. 그러나 자극의 제시이전에 반응하는 예견반응수에서는 과잉 활동아가 유의하게 높은 수준을 보여 반응억제의 어려움을 시사하였다. 정적 피이드백(feedback)이 주어졌을 경우 두 집단 모두에서 정답수가 늘고 오류수가 감소했으며 민감도가 증가하는 등 정적인 효과를 보여 정적 피이드백의 효과가 두 집단에 동일함을 알 수 있었다.

주의력결핍 과잉활동장애(Attention Deficit Hyperactivity Disorder : ADHD)는 부주의(inattention), 충동성(impulsivity), 과잉활동증(hyperactivity)등을 그 특성으로 하는 아동기 심리장애로, 학업수행에 심각한 문제를 일으키는 경우가 많을 뿐 아니라 사회적응에도 부정적인 영향을 끼침으로써 학령기 아동들에게서 특히 문제시 되고 있다. 일반적으로 과잉활동증 혹은 과잉운동증이라고 불리우는 것으로 보아 알수있듯이, 외

견상 가장 두드러지는 특징은 잠시도 가만 있지 못하고 움직이는 점이나, 근래의 여러연구결과, 인지적, 신경심리적 기능에서의 장애가 좀더 본질적인 요인으로 알려지고 있다.

과잉활동아는 지각적, 논리적 탐색전략이 요구되는 복잡한 인지과제, 주의(attention)와 경계유지(vigilance)를 측정한다고 볼 수 있는 상대적으로 단순한 과제, 운동통제와 관련된 과제, 학업수행 및 사회적 승인과 판단을 측정하는 과제등을 주

있을 때 그 수행에서 정상아동과 상당한 차이를 보임이 여러 연구에서 밝혀지고 있다. 이러한 차이는 곧 과잉활동장애의 핵심기제와 관련지어 해석되고 있다. 예컨대, Douglas 와 Peters(1979)는 과잉활동아들은 즉각적인 만족이나 자극을 추구하려는 성향이 강하며, 주의집중상태를 지속적으로 유지하는데 어려움이 있고, 충동적 반응을 억제하지 못하며, 상황적 요구에 맞추어 각성 수준을 조절하는 능력에 결함이 있어서, 이로 인하여 인지적, 동기적 결함과 행동적 수행의 결손을 드러낸다고 하였다. 특히 주의집중상태를 유지하는데 있어서의 어려움은 과잉활동증의 핵심되는 문제로 인정되어 왔다.

근래에 과잉활동아들의 주의결함을 연구하는데 가장 널리 쓰이고 있는 것은 연속수행과제이다. (Douglas, 1979; Dykman, Ackerman, & Oglesby, 1979; Klorman, Salzman, Pass, Borgstedt, & Dainer, 1979; Sykes, Douglas, & Morgenstern, 1973). 연속수행과제(Continuous Performance Test: CPT)란 일정 기간동안 고정된 간격으로 시각 또는 청각 과제가 무선, 연속적으로 제시되는 것으로 목표자극이 나타나지않을 때 주의를 기울여 자극이 나타나면 정해진 방식으로 반응하고 동시에 목표가 아닌 자극에 대한 반응을 억제하는 능력이 필요한 과제이다. 이는 경계유지(vigilance)를 살펴보는데 주로 이용되는 과제로, 주위에 결함을 보이는 임상집단의 주의과정연구에 유용한 과제로 인식되어 많은 연구에 활용되어왔다. 그러나 연속수행과제를 사용한 대부분의 연구들은 주의력결핍 과잉활동아들의 저조한 수행수준 만을 보여줌으로서, 이들의 주의결함의 구체적인 성격, 즉 이 아동들의 주의결함이 지각적 수준의 문제인지 혹은 부적절한 자극에 대한 반응억제 실패에 의한 것인지에 대해 명확한 대답을 주지 못하였다.

최근에 Swanson(1981), Sostek, Buchsbaum 과 Rapport(1980), Neuchterlein(1983), O'Dougherty, Neuchterlein과 Drew(1984)등은

연속수행과제를 신호탐지이론으로 분석하여 주의 능력자체에 대한 지표인 민감도(perceptual sensitivity level; d')와 반응기준(decision criterion level; β)이라는 두가지 독립적인 변수를 산출함으로써 주의력결핍 과잉활동장애의 주의결함의 성격을 좀 더 구체적으로 밝히려 하였다. 특히, Neuchterlein(1983)은 정신분열증으로 진단된 여성의 자녀와(정신분열증 고위험도 집단), 정신증이 아닌 정신과적 통제집단 환자의 자녀, 그리고 주의장애(ADD)로 진단된 아동을 대상으로 5가지 연속수행과제를 실시하여 그 수행을 비교하고 이를 신호탐지이론을 이용하여 분석하였다. 그 결과 정신분열증의 고위험도집단에게 전반적으로 민감도(d')수준이 떨어짐을 발견하였다. 이에 반하여, 주의장애아동에게서는 민감도(d')수준은 유의하게 차이나지 않았으나, 반응기준(β)이 낮고, 정서적인 반응성(emotional reactivity), 활동수준(activity level), 관심에 대한 요구(need for attention)등 정서요인에서의 점수가 높았으며, 자신감 부족(lack of confidence), 검사자에 대한 수줍음(shyness of examiner), 언어를 통한 의사소통의 부족(limited verbal communication)등 억제 성향을 시사하는 변인에서 낮은 점수가 관찰되었다. 이로써 주의장애아동의 연속수행과제에서의 수행저하는 지각적 수준의 낮은 민감도 때문이라기 보다는 충동적인 인지양식에서 기인한 것임을 나타내 준다고 결론지었다. 시간경과에 따른 지속적인 주의(sustained attention over time)에서 수행저하는 정신분열증 고위험도 집단에서만 관찰되었다.

O'Dougherty, Neuchterlein 과 Drew(1984)는 과잉활동아, 과잉활동을 보이지 않는 주의장애아(ADD without hyperactivity: hypoxic) 그리고 정상집단을 대상으로 숫자로 된 연속수행과제와 이를 모호화시킨 연속수행과제(degraded CPT)등 다섯가지 연속수행과제를 실시하였고, 또한 피이드백(feedback)유무를 변인으로 첨가시켜 그 효과를 알아보았다. 모호화된 과제(degraded

CPT)는 기존의 숫자를 이용한 연속수행과제가 오류율이 낮고 민감도 측정에 한계가 있어 신뢰로운 신호탐지지표가 될 수 없기 때문에 민감도를 증대시키기 위하여, 자극을 모호화시켜서 좀 더 수행이 어렵도록 변형시킨 과제이다. 피이드백(feedback)조건에서는 동기부여의 한 방법으로 청각적 단일음으로 feedback을 주어 반응의 정확성이 향상될 것인가를 알아보고자 하였다. 그 결과, 과잉활동집단은 정상아에 비하여 민감도(d')가 유의하게 낮은 수준을 보였으며 오보율, 예견반응을 더 많이 보였고 반응기준 또한 유의하게 낮아, 이들이 주의과정에서의 지각적 결함과 함께 반응을 억제하는 능력이 부족하다는 것을 시사하였다. 반면, 예상외로 전반적인 수행저하, 민감도의 저하등 시간경과에 따른 지속적인 주의(sustained attention over time)에서의 결함은 과잉활동을 보이지 않는 주의장애집단(hypoxic)에게서만 발견할 수 있었다.

연속수행과제의 신호탐지분석은 주의력결핍 과잉활동아의 주의결함의 본질을 이해하는데 많은 도움을 주었으나, 여러 연구결과가 서로 일치하지 않아 아직 명확한 결론을 내기 어려운 상황이다. 특히 여러 연구들의 결과가 서로 일치하지 않는 것은 과제의 유형 및 난이도가 다른 까닭일 가능성이 있어, 다양한 과제를 통하여 과제 변인의 효과를 체계적으로 조사할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 주의력결핍 과잉활동아의 경계유지능력을 다양한 연속수행과제를 통하여 평가하고 그 결과를 신호탐지이론으로 분석함으로써 이들의 주의결함이 지각적 수준의 문제인지 혹은 반응기준의 차이 인지를 알아보고, 아울러 과제유형과 피이드백 유무조건을 첨가하여 이러한 조건들이 주의력결핍 과잉활동아의 수행에 어떠한 영향을 주는지 알아보는 것을 목적으로 하였다.

본 연구에서 사용된 과제는 한글철자와 카드, 모호화된 숫자의 세가지 연속수행과제이다. 한글철자와 카드과제는 문혜신, 오경자와 민성길(1990)의 정신분열증환자의 주의과정에 대한 연구에서

사용되어 과제 난이도에 차이가 있음이 보고되었고, 모호화된 숫자과제는 Neuchterlein(1983), O'Dougherty, Neuchterlein과 Drew(1984)가 연속수행과제의 주의과정에 대한 효과적인 탐지를 위해 기존의 연속수행과제에서 변형하여 자극을 모호화시켜 과제난이도를 증대시켜 만든 것이었다. 본 연구에서 서로 다른 세가지 과제를 이용함은 Neuchterlein(1983)과 O'Dougherty, Neuchterlein과 Drew(1984)의 연구에서 나타난 바와 같이, 과제유형에 따라 주의력결핍 과잉활동아의 주의결함이 효과적으로 파악되기도 하고 그렇지 못하기도 하였기 때문이다. 이는 각 과제가 가지는 과제특성에서 비롯된 것이나 주의탐지에 대한 과제의 효율성은 아직 명확하게 밝혀지지 않은 상태에 있으므로, 본 연구에서는 이제까지 보고된 연속수행과제중 위의 세가지 과제를 이용해 각 과제별로 주의결함의 탐지정도를 알아내어 각 과제들의 임상적 적용의 효율성과 앞으로의 연구에서의 활용가능성을 비교하고자 하였다.

또한 각 연속수행과제에 피이드백(feedback)조건을 첨가 하였는데, 주의력결핍 과잉활동아들의 피이드백(feedback)에 대한 반응을 연구하는 것은 피이드백이 이들의 주의과정에 어떠한 영향을 주는가를 밝힘으로서, 좀 더 효과적인 학습전략에 대한 지침을 얻고자 함이다. 이제까지의 주의력결핍 과잉활동아들의 피이드백(feedback)에 대한 연구들(Firestone & Douglas, 1975; Douglas & Parry, 1983; Ozolin & Anderson, 1980; Douglas & Peters, 1979)은 이 아동들의 보상에 대한 민감성이 정상아와는 다름을 보여 주었다. 즉 주의력결핍 과잉활동아는 특히 즉각적인 보상을 추구하는 경향이 있어, 기대한 보상이 주어지지 않을때, 이에 지나칠 정도로 민감하게 반응하며, 정반응에 대한 정적강화는 바람직한 행동 뿐 아니라 무선적인 반응을 증가시키는 부정적 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 반면 오반응에 대한 피이드백은 주의증가라는 긍정적인 효과를 갖는것으로 보고되고 있다. O'Dougherty, Neuch-

terlein과 Drew(1984)의 연구에서도 모호화된 연속수행과제에 피이드백(feedback)조건을 첨가한 바 있으나, 이는 주의력결핍 과잉활동아의 보상에 대한 반응을 보기위함이라기 보다는 단순히 동기의 역할규명을 위한 것이었다. 본 연구에서는 앞선 연구의 결과를 재확인하기 위하여 정반응에 칭가적인 단일음으로 즉각적인 보상을 주는 조건을 첨가하여 정반응에 대한 주의력결핍 과잉활동아의 반응을 정상아동과 비교해 보았다.

연구 방법

피험자

본 실험에 참가한 주의력결핍 과잉활동장애 집단은 서울대학병원 및 한강성심병원에 내원한 만6세에서 13세까지의 남아 총 25명으로 구성되었다. 구체적으로 부주의를 주소로 병원을 찾은 아동들 중 해당 연령에 맞는 사례를 소아정신과 전문의와 임상심리 전문가의 감독하에 정신과적 면접 및 심리검사를 실시하고, 그 결과를 토대로 진단위원회에서 DSM-III-R(American Psychiatric Association, 1987)에 제시된 주의력 결핍-과잉활동증(ADHD)의 진단기준을 충족한다고 판정된 사례를 집단에 포함 시켰다. 단, IQ=70 이하인 아동과 뇌의 기질적 손상이 뚜렷한 아동은 연구에서 제외되었다. 또한 이상의 색출과정을 통하여 선정된 ADHD 집단중 여아는 그 숫자가 극히 적어, 남녀 비율이 극히 불균형을 보이므로 성차에 의한 결과의 차이를 통제하기 위하여 여아는 제외하고 남아만으로 ADHD집단을 구성하였다. 정상통제집단

의 피험자는 서울시내 모유치원과 국민학교에 재학중인 남아를 대상으로 교사로 하여금 단축형 Conners 평가척도를 실시하도록 하여 3점 미만으로 평가된 아동중에서 ADHD집단의 아동들과 연령을 맞추어 표집하였다.

단축형 Conners 평가척도는 과잉활동성향에 관한 10문항으로 구성되어있으며 ADHD의 연구에서 피험자 선발 및 치료효과 검증에 널리 활용되고 있는 도구이다. 국내에서는 오경자와 이해련(1989)이 번안하여 그 정상집단을 대상으로 실시한 결과 교사평가 자료에서는 α 지수가 .92로 나타났다. 이 척도에서 높은 점수를 얻은 집단이 총동적 인지양식, 주의집중능력의 결함등 주의집중장애의 특징을 보이는 것으로 확인되었다. 표 1에는 대상아동의 연령분포와 집단별 평균연령이 제시되어 있다.

도 구

한글철자과제, 카드과제, 모호화된 숫자과제의 연속수행과제는 컴퓨터로 프로그램되어 IBM PC 호환 기종인 대우pro-3000 16bit 컴퓨터, 삼보 Trigem 16bit 컴퓨터로 초록색 12inch 모니터에 의해 제시되었다.

컴퓨터 화면에 연속적으로 제시된 과제는 화면의 밝기에 그 난이도가 영향을 받으므로 펜텍스 디지털 스팟미터(Pantax digital spotmeter)를 이용해 각 조건 모두에서 조도 5로 통일시켰다. 피험자의 반응은 노란색 색종이를 붙인 컴퓨터 키보드 스페이스 바(computer keyboard space bar)를 누르면 자동적으로 기록되었다. 자극제시후 다음

표 1. 주의력결핍과잉활동아와 정상통제집단의 연령분포와 평균연령

출생년도 집단	'85	'84	'83	'82	'81	'80	'79	'78	평균 연령	SD
ADHD집단	1	2	3	10	5	2	1	1	7.90	1.73
정 상 집 단	1	2	3	10	5	2	1	1	7.96	1.49

자극이 제시되기 바로 전까지의 반응만이 제시된 자극에 대한 반응으로 자동적으로 기록되었으며, 첫 200msec내의 반응은 예견반응(anticipatory response)이라하여 독립적으로 기록되었다. 피이드백(feedback)이 있는 조건에서 각 수행에 대한 피이드백(feedback)은 정반응에 주어졌는데, 컴퓨터로 프로그램되어 659Hz의 청각적 단일음으로 고정, 제시하였다.

한글철자 연속수행과제

한글철자 연속수행과제는 'ㄱ'에서 'ㅎ'까지의 14개의 한글 자음으로 구성되며 가로 4cm×세로 4cm의 크기로 화면의 중앙에 제시되었다. 자극제시 방법에 따라 80시행의 각 구획은 각기 10쌍으로 구성된 4개의 조건으로 나뉜다. 첫번째 조건은 'ㄱ' 다음에 'ㅎ'이 연속적으로 제시되는 목표자극 시행이며 두번째 조건은 'ㄱ' 다음에 13개의 자음이 무선회, 세번째 조건은 무선회된 13개의 자음 후에 'ㅎ'이 그리고 마지막 조건은 무선회된 자극 쌍이었다. 각 구획당 목표자극의 제시횟수는 10회이고 비목표자극의 제시횟수는 70회이며 자극제시 시간은 40msec, 자극간 간격은 1000msec, 총 소요시간은 피이드백(feedback) 유무조건 모두 포함하여 약 12분이었다.

카드모양 연속수행과제

카드모양의 연속수행과제는 Erlrmeyer-Kimling과 Cornblatt(1978)에서 사용된 과제를 바탕으로 제작되었으며, 문혜신 등 (1990)이 사용한 2부터 10까지의 스페이드와 클로바 무늬를 자극으로 사용하였다. 총 18개의 카드모양은 연속적으로 화면의 중앙에 제시되며 크기는 가로6.5cm×세로 10.8cm였다. 전체시행은 피이드백(feedback)유무에 따라 둘로 나뉘며 각각은 80시행씩 3구획의 총 240시행이었다. 각 구획은 제시된 자극조건에 따라 넷으로 나뉘어 진다. 목표자극수행은 숫자와 무늬가 동일한 카드가 연속적으로 제시된 경우를 말하며, 두번째 조건은 숫자는 동일하나 모양이 다른 카드가 연속적으로 제시된 경우이며, 세번째 조

건은 모양은 동일하나 숫자가 다른 카드가 연속적으로 제시된 경우이고, 마지막 네번째 조건은 모양, 숫자가 모두 틀린 경우로 각각 20시행씩 제시되었다. 각 구획당 목표자극의 제시횟수는 20회였고 비목표자극의 제시횟수는 60회였으며 자극제시 시간은 600msec, 자극간 간격은 800msec였다. 총 소요시간은 피이드백(feedback) 유무조건 포함하여 약 18분이었다.

모호화된 숫자 연속과제 모호화된 숫자과제 역시 Neuchterlein(1983)연구에서 이용한 과제를 바탕으로 제작되었으며, 가로5.8cm×세로3.7cm 크기의 1에서 9까지의 숫자가 이용되었다. 이는 기존에 사용되었던 연속수행과제가 난이도가 낮아 변별력이 없었기 때문에 고안된 것으로 자극을 모호화시킴으로써 난이도 수준을 증가시킨 과제이다. Neuchterlein(1983)과 O'Dougherty, Neuchterlein와 Drew(1984)에선 투사기(projector)를 이용하였고 렌즈의 상을 조정하여 과제를 수행하도록 하였으나 본 연구에서는 컴퓨터 프로그램상으로 사전조사를 거쳐 0.01%의 밀도를 가진 무선회된 점을 찍어 모호화하였다. 시각적 방해과제로 가로5.7cm×세로3.7cm, 두께 2mm의 십자가 모양을 모호화된 숫자위에 겹쳐 제시되도록 하였다. 각 숫자는 지각적으로 분명한 차폐방해 자극때문에 탐지하는데 보다 더 주의가 요구되었고 따라서 기존의 단순한 숫자연속수행과제보다 난이도가 증가되었다. 목표자극은 '5'로 피험자는 연속적으로 제시되는 무선회된 1부터 9까지의 숫자에서 '5'를 탐지하면 반응하도록 지시받았다. 각 구획당 목표자극의 제시횟수는 20회였고 비 목표자극의 제시횟수는 60회였다. 자극제시시간은 한글철자과제와 동일하게 40msec였으며 자극간 간격은 1000msec였다. 총 소요시간은 피이드백(feedback) 유무조건을 모두 포함하여 약12분이었다.

각 실험에서 피험자는 목표자극이 제시되었을 경우에만 반응하도록 하였으며 목표자극이 제시되었을 때 정확하게 탐지한 경우는 적중(hit), 목표

자극이 제시되지 않았는데 반응한 경우는 오보(false alarm), 목표자극이 제시되었는데도 반응하지 않았을 경우는 탈락(missing)으로 기록되었고, 이러한 자료를 근거로 민감도(d')와 반응기준(β)을 산출하였다. 피험자의 자극에 대한 반응시간이 자동적으로 기록되었으며 200msec이내에 반응한 것은 자극에 대한 탐지없이 무조건 누른것으로 예견반응(anticipatory response)이라하여 충동성의 지표로 따로 기록되었다.

절 차

주의력결핍 과잉활동장애아의 경우 연속수행검사는 서울대학부속병원과 연세대학교 임상및 상담심리 연구실에서 진단전에 시행된 심리검사의 일부로 실시되었으며 정상통제집단의 경우 학교에서 컴퓨터를 이용하여 개인적으로 실시하였다. 6가지 조건의 연속수행과제가 각 피험자에게 무선으로 할당되며, 각 연속수행과제에서 피이드백(feedback) 유무조건은 무선화되어 있으므로 각 피험자마다 과제를 수행하는 순서는 모두 달랐다. 과제에 대한 설명은 각 과제 처음에 컴퓨터화면에 지시문을 통해 제시되었으며, 이를 이해하지 못하였을 경우 구두로 반복설명하였다. 각 과제 시작에 앞서 연습시행이 있었는데 피험자가 과제의 내용을 충분히 이해했다고 판단될때까지 반복시행하였다. 연습시행은 바로 그뒤에 나올 조건과 동일하였으므로 정반응에 청각적 단일음으로 피이드백(feedback)이 제시될지의 여부는 연습시행동안 피험자에게 알려주었다. 자극제시시간이나 자극제시후 다음 자극사이의 시간, 자극간 간격은 과제에 따라 달랐으며, 피험자와 화면사이의 거리는 50cm였다. 과제 수행동안 실험자는 피험자에게 화면을 응시하도록 요구하였으며 수행도중 피험자가 응시하지 않을 경우에도 계속적으로 화면에 관심을 가지도록 지시하였다. 각각의 연속수행과제에 대한 피이드백(feedback)유무의 조건은 무선화되어 연속적으로 제시되었으므로 후속적인 피이드백(feed-

back)유무조건에 대한 설명은 과제시작 바로 전에 피이드백(feedback)이 있고 없다는 구두지시를 통해 간단히 알려주었다. 세 연속수행과제 총 6시행은 휴식없이 연속적으로 수행되었으며 연습시행을 제외한 총 1440(240×6)시행으로 약 50분간 실시되었다.

자료의 분석

피험자의 수행은 각각 반응평균시간, 적중수, 오보수, 예견반응수를 통해 기록되며 이를 기초로 민감도와 반응결정기준의 두가지 변수를 새로이 생성하여 여러조건간, 집단간 차이를 분석하였다. 각 과제에서 얻어진 적중수(hit)와 오보수(false alarm)를 근거로 적중률과 오보율을 계산하며, 이를 기초로 다음과 같은 공식을 이용해 민감도(d')와 반응결정기준(β)을 산출하였다.

적중률 = 적중수 / 목표자극의 출현횟수

오보율 = 오보수 / 비목표자극의 출현횟수

민감도(d')

$$= \frac{1}{2} + \frac{(\text{적중률} - \text{오보율}) \times (1 + \text{적중률} - \text{오보율})}{4 \times \text{적중률} \times (1 - \text{오보율})}$$

반응기준(β)

$$= \frac{\text{적중률} \times (1 - \text{적중률}) - \text{오보율} (1 - \text{오보율})}{\text{적중률} \times (1 - \text{적중률}) + \text{오보율} (1 - \text{오보율})}$$

과잉활동집단과 정상집단의 두 집단의 아동들이 피이드백의 유무에 따른 두가지 조건하에서 한글카드, 그리고 모호화된 숫자등 세가지 연속수행과제를 실시하였으므로, 적중수, 오류수, 민감도, 반응기준, 그리고 예견반응수의 다섯가지 종속변인에 대하여 각각 피이드백조건(2)과 과제(3)를 피험자내 변인, 집단을 피험자간 변인으로하는 삼원변량분석을 실시하였다.

결 과

주의력결핍 과잉활동아의 시간경과에 따른 지속

적인 주의과정을 살펴보기위해 한 과제를 80시행씩 3분하여 삼원변량분석 반복측정을 실시한 결과 집단, 과제, 피이드백 조건간 적중수, 오류수, 민감도, 반응기준, 평균반용시간, 예견반용수 모두에서 유의한 차를 발견하지 못하였다.

다음은 총 6가지 과제 각각의 총 점수를 적중수, 오류수, 반응기준(β), 민감도(d'), 예견반용수를 종속변인으로 집단간, 과제간 그리고 피이드백 조건간 주효과와 상호작용효과를 보기위해 삼원변량분석을 실시한 결과이다.

적중수

본 연구에서는 한글철자와 카드, 그리고 모호화된 숫자자극을 이용한 세가지 연속수행검사를 실시하였으며, 각 과제는 피이드백이 있는 조건과 없는 조건으로 두번에 걸쳐 실시되었다. 각 조건별 평균 적중수와 평균치가 표 1에 제시되어있다.

집단(2)과 과제(3), 그리고 피이드백 유무조건(2)에 따른 삼원변량분석을 실시한 결과 집단별 적중수의 차이는 유의미하였는데($F(1, 48) = 4.74, p < .05$), 주의력결핍 과잉활동장애집단이 정상아에 비해서 유의하게 낮은 적중수를 보였다. 과제에 따른 주효과도 유의하여서($F(2, 96) = 104.76, p < .01$) 각 과제 유형별로 수행에 차이가 있음을 알 수 있는데, 한글철자가 가장 쉬운 과제이며 카드와 숫자과제는 비슷한 수준임이 드러났다. 과제와 집단간 상호작용은 유의하지 않았다($F(2, 96) = .66,$

$p > .05$). 피이드백 유무조건에 따른 집단간 적중수의 주효과는 유의하였는데($F(1, 48) = 12.44, p < .01$) 이로써 피이드백이 주어졌을때 적중수가 증대함을 알 수 있다.

그러나 집단과 피이드백 조건과의 상호작용은 유의하지 않았으며($F(1, 48) = 1.77, p > .01$), 과제와 피이드백 조건간($F(2, 96) = 1.03, p > .05$) 그리고 집단과 과제및 조건간의 상호작용도 유의하지 않아서($F(2, 96) = .511, p > .05$) 집단간에 따라 과제및 조건에서의 차이가 다른 양상으로 나타나지 않음을 보여주었다.

오류수

오류수는 자극이 제시되지 않았는데도 반응한 오보올과 자극이 제시되었을때 반응하지 않은 탈락(miss)의 수를 합한 것으로 집단, 과제, 조건별에 따른 오류수의 평균치가 표2에 제시되어 있다.

집단, 과제, 피이드백 조건간의 차이를 알아보기 위하여 삼원 변량분석을 실시한 결과에 따르면, 집단 주효과는 유의미하여($F(1, 48) = 23.53, p < .01$) 주의력결핍 과잉활동아의 오류수가 정상아보다 의미있게 많음을 알 수 있다. 과제별 오류수에서의 차이도 유의하여($F(1, 48) = 29.57, p < .01$) 표2에서 보면, 오류수에서 한글철자과제, 숫자과제, 카드과제의 순으로 과제간 의미있는 차이가 있음을 알 수 있다. 집단간 과제별 오류수의 차이는 유의하지 않아($F(1, 48) = .05, p > .05$) 과제유형별 효

표 1. 과제및 피이드백 유무조건에서의 적중수 평균치

과 제	조 건	ADHD집단	정상집단
한글과제	피이드백 없는조건	23.520(5.277)	27.240(3.632)
	피이드백 있는조건	26.320(8.235)	26.160(2.625)
카드과제	피이드백 없는조건	40.680(12.750)	46.280(11.589)
	피이드백 있는조건	41.160(12.599)	47.400(16.448)
숫자과제	피이드백 있는조건	40.040(11.710)	46.920(11.941)
	피이드백 있는조건	44.800(14.286)	48.520(11.377)

()은 표준편차임

표2. 과제 및 피이드백 조건에 따른 오류수에서의 평균치

과 제	조 건	ADHD집단	정상집단
한글과제	피이드백 없는조건	48.280(44.796)	0.160(16.418)
	피이드백 있는조건	39.400(41.319)	6.520(9.522)
카드과제	피이드백 없는조건	76.920(39.133)	36.280(20.828)
	피이드백 있는조건	67.360(40.026)	32.840(18.050)
숫자과제	피이드백 없는조건	65.880(38.095)	28.280(26.937)
	피이드백 있는조건	60.920(46.622)	27.640(25.820)

()은 표준편차임

과가 양 집단에서 동일한 순으로 드러남을 알 수 있다. 피이드백 조건간 오류수의 차는 유의하나($F(1, 48) = 5.95, p < .01$), 집단에 따른 피이드백의 효과는 유의하지 않았는데($F(1, 48) = 1.40, p > .05$), 두 집단의 오류수 평균을 보면 피이드백이 주어지면 양집단에서 모두 오류수가 감소함을 알 수 있다. 과제와 피이드백 조건간의 상호작용이나($F(2, 96) = .37, p > .05$), 집단에 따른 과제와 피이드백 조건간의 상호작용이 모두 유의하지 않았다($F(2, 96) = .01, p > .05$).

민감도(d')

적중률 및 오보율을 근거로 신호탐지분석을 위해 공식에 의해 산출한 민감도(d')의 집단, 과제, 그리고 피이드백 유무조건에 따른 차이를 검증하기 위해 반복측정 삼원변량분석을 실시하였다. 각 조건에 따른 d'의 평균치 및 표준편차는 표3에 제시되어 있다.

표3. 집단, 과제, 조건별 민감도(D')의 평균치

과 제	조 건	ADHD집단	정상집단
한글과제	피이드백 없는조건	.846(.123)	.960(.061)
	피이드백 있는조건	.899(.128)	.976(.034)
카드과제	피이드백 없는조건	.745(.158)	.885(.094)
	피이드백 있는조건	.815(.147)	.841(.125)
숫자과제	피이드백 없는조건	.774(.146)	.903(.100)
	피이드백 있는조건	.807(.164)	.915(.082)

()은 표준편차임

변량분석결과에 따르면, 집단에 따른 주효과는 유의미하여($F(1, 48) = 19.79, p < .01$), 연속수행과제에서 주의력결핍 과잉활동아의 민감도(d')가 정상아에 비해 유의하게 떨어지므로, 주의력결핍 과잉활동아의 주의결함이 지각적수준에서 비롯된 것임을 알 수 있다. 과제에 따른 주효과 역시 유의미하였으나($F(2, 96) = 26.34, p < .01$), 집단과의 상호작용은 유의하지 않았다($F(2, 96) = .94, p > .05$). 이는 과제 유형에 따른 민감도(d')의 차이가 ADHD와 정상집단에 동일한 양상으로 나타남을 시사하고 있다. 구체적으로 두 집단 모두에서 한글과제가 가장 높은 민감도를 보였으며, 그 다음이 숫자과제, 그리고 카드과제가 가장 낮은 민감도를 나타냈다.

피이드백 유무에 따른 민감도(d') 차이 역시 유의하였는데($F(1, 48) = 11.18, p < .01$), 집단과 피이드백 조건과의 상호작용은 유의하지 않아($F(1, 48) = 2.30, p > .05$), 피이드백유무는 지각적 수준

에 영향을 주어 수행을 증진시키며 이는 집단에 관련없는 동일한 경향성임이 드러났다. 과제와 조건 간 상호작용($F(2, 96) = .32, P > .05$), 그리고 집단에 따른 과제 및 피이드백 조건과의 상호작용 역시 유의하지 않은 것으로 나타나서($F(2, 96) = .25, P > .05$), 집단에 따라 과제 및 피이드백 조건에서 민감도(d') 양상이 달라지지 않는다는 것을 보여주고 있다.

반응결정기준(β)

세가지 연속수행과제의 적중률과 오보율을 근거로 신호탐지분석을 위해 공식에 의해 산출한 반응결정기준(β)을 집단과 과제, 그리고 피이드백 조건에서의 차이검증을 위해 반복측정 삼원변량분석을 하였다. 각 조건의 반응결정기준(β)의 평균 및 표준편차는 표4와 같다.

전반적으로 정상집단에 비하여 ADHD 집단이 낮은 β 를 보였으나, 집단간 차이는 통계적으로 유

의하지 않아($F(1, 48) = 2.84, p > .05$), 주의력결핍 과잉활동집단이 자극이 출현했다고 판단하는데 필요한 반응기준이 정상집단과 차이가 없는 것으로 해석된다. 또한 과제간 반응기준의 차이는 유의미하였으나($F(2, 96) = 3.68, p < .05$), 집단 및 과제에 따른 상호작용의 효과는 나타나지 않았다($F(2, 96) = .92, p > .05$). 이는 과제에 따른 반응기준의 변화양상은 ADHD집단과 정상집단이 유사한 것으로 해석될 수 있다. 즉, 두 집단 모두에서 한글과제나 카드과제보다 숫자과제에서 상대적으로 높은 반응기준을 보였다.

피이드백 조건 도입으로 인한 차이 역시 유의미하지 않은 것으로 나타났으며($F(1, 48) = .032, p > .05$), 집단과 피이드백 조건간의 상호작용도 없었다($F(1, 48) = .128, p > .05$). 따라서 피이드백이 첨가되더라도 반응기준에서는 별 변화가 없음을 알 수 있다. 과제유형과 피이드백 유무조건의 상호작용은 유의하지 않았으며($F(2, 96) = .54, p > .$

표4. 과제 및 피이드백조건에 따른 반응결정기준(β)의 집단별 평균치

과제	조건	ADHD집단	정상집단
한글과제	피이드백 없는조건	.082 (.437)	-.090 (.815)
	피이드백 있는조건	-.181 (1.101)	.166 (.688)
카드과제	피이드백 없는조건	.000 (.268)	.090 (.390)
	피이드백 있는조건	.081 (.364)	.104 (.453)
숫자과제	피이드백 없는조건	.128 (.278)	.401 (.368)
	피이드백 있는조건	.045 (.416)	.302 (.493)

()은 표준편차임

표5. 집단, 과제, 피이드백 조건에 따른 평균 예견반응수 및 표준편차

과제	조건	ADHD집단	정상집단
한글과제	피이드백 없는조건	18.200 (23.025)	2.080 (6.608)
	피이드백 있는조건	15.800 (24.176)	.560 (1.261)
카드과제	피이드백 없는조건	14.600 (22.967)	2.840 (4.913)
	피이드백 있는조건	11.240 (16.766)	2.760 (4.314)
숫자과제	피이드백 없는조건	20.920 (19.691)	4.200 (9.496)
	피이드백 있는조건	22.960 (34.696)	4.760 (11.649)

()은 표준편차임

05), 집단간 과제유형과 피이드백 조건간의 상호작용 효과도 유의하지 않아($F(2, 96)=2.11, p>.05$), 집단에 따라 과제 및 피이드백 조건에 따른 반응기준의 양상에 차이가 없음을 알 수 있다.

예견반응수

예견반응수는 검사자극이 제시된 직후부터 200 msec이내에 반응한 반응수로 충동성의 지표로 간주되는데, 집단 과제 피이드백 조건간의 평균차이 검증을 위해 삼원변량분석이 실시되었다. 각각의 평균치 및 표준편차는 표5에 제시되어 있다.

분석결과, 집단간 예견반응수의 차이는 유의하였으며($F(1, 48)=14.37, p>.05$), 과제에 따른 예견반응수에도 유의한 차이가 있었다($F(2, 96)=4.05, p<.05$). 그러나 피이드백 유무에 따른 피이드백 조건간 예견반응수에서는 차이가 유의하지 않았으며($F(1, 48)=.46, p<.01$), 집단과 과제($F(2, 96)=1.63, p>.05$), 집단과 피이드백조건($F(1, 48)=.22, p>.05$), 피이드백조건과 과제($F(2, 96)=.88, p>.05$), 집단에 따른 피이드백 조건과 과제의 상호작용($F(2, 96)=.55, p>.05$)이 모두 유의하지 않았다. 이로써 주의력결핍 과잉활동장애 아동의 경우 정상아동에 비해 예견반응수가 유의하게 많으며, 이러한 경향성은 집단에 관계없이 과제에 의해서 다소 영향을 받으나 피이드백 조건에는 영향을 받지 않음을 알 수 있다.

논 의

연속수행과제에서 주의력 결핍 과잉활동집단이 정상집단보다 의미 있게 낮은 민감도를 보이고 있다는 결과는 그들의 결함은 지각적 수준에서 비롯된 것으로 해석될 수 있다. 더우기 과제 특성에 관계없이 낮은 민감도 수준을 보였다고 하는 것은 주의력결핍 과잉활동아의 주의결함이 지각적수준의 문제로 주위의 자극을 받아들이는 원초적인 능력의 저하에서 비롯된 것임을 시사한다.

반면 반응기준상에서는 과잉활동집단과 정상집단은 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 주의력결핍 과잉활동집단이 정상아동에 비해 유의하게 낮은 반응기준과 여러가지 지표에서 충동성을 보여 이들의 주의결함을 충동적인 인지양식의 결과로 파악한 선행 연구들(Neuchterlein, 1983; O'Dougherty, Neuchterlein and Drew, 1984)과는 상이한 결과이다. 그러나 충동성의 또 다른 지표로 보는 예견반응수에서는 본 연구에서도 ADHD집단이 정상집단보다 유의하게 높은 수치를 보이고 있어, ADHD아동의 충동성은 자극이 제시된 후 목표자극의 출현여부를 판단하는 기준이 낮은 것으로 나타나기 보다는 자극이 나타나기도 전에 반응하는 성향으로 나타났다고 해석될 수 있다. 낮은 반응기준과 자극제시 이전의 예견반응은 모두 반응에서의 신중함의 부족을 나타내는 것으로, 본질적으로는 부적절한 상황에서의 반응억제기제의 결함을 시사한다고 볼 수 있다.

본 연구에서 사용된 세가지 연속수행과제를 비교해 볼때, 세과제 모두에서 정상집단에 비해 민감도가 낮았으며, 반응기준에서도 낮은 경향이 있었고, 또한 높은 예견반응율은 보이고 있으나, 두 집단간의 차이가 두드러지는 것은 모호화된 숫자과제로 나타났다. 특히 반응기준에서 한글철자과제나 카드과제에 비하여서 모호화된 숫자과제에서 주의력결핍 과잉활동집단과 정상집단과의 차이가 가장 두드러지는 경향을 보였다.

이러한 결과는 각 과제가 요구하는 특성과 관련지어 생각해 볼 수 있다. 즉 한글철자과제의 경우 'ㄱ', 'ㅎ'이라는 과학습된 자극을 사용하므로 목표 자극이 명확하다는 특성을 지녔으며, 카드과제의 경우 모양과 수의 두 범주의 자극처리를 요구, 이전 자극과 구별하는 상대적 비교능력 그리고 지속적인 짝짓기(matching)를 해야하는 등 주의보다는 고차적 인지능력이 요구되는 과제이다. 반면, 모호화된 숫자과제의 경우 연속적으로 제시되는 자극을 모호회합으로써 상대적으로 어려운 자극변별을 요구하나, 사전자극에 대한 암송이나 지속적

자극에 대한 기억이 요구되지 않고 단지 한번에 제시된 목표자극의 재인과 탐지만이 필요한 과제이다. 따라서 모호화된 숫자과제에는 경계유지 초기부터 초기 자극 부호화나 분석과정이 더 요구되며 피험자의 주관적 결정이 반응여부에 크게 작용하게 되는 것이다.

주의력결핍 과잉활동아의 경우 비교적 목표자극이 명확한 한글과제와 카드과제에서는 반응기준이 정상과 차이를 보이지 않으나 애매한 자극이 제시된 모호화된 숫자과제에서는 집단간의 차이가 좀더 두드러지는 양상을 보였다. 이러한 결과는 ADHD 집단의 특징적인 충동적 양상은 모호하고 조직되지 않은 자극을 분석하고 판단해야하는 과제에서 가장 잘 나타남을 시사하고 있다. 지금까지의 ADHD 집단의 평가에서 널리쓰이고 있는 것은 본 연구에서의 한글과제에 유사한 비교적 단순한 연속수행과제이었으나, 위의 결과를 고려할때, 모호화된 숫자과제가 더욱 유용한 과제일 가능성이 크다고 하겠다.

정적 피이드백이 주어지는 조건에서 적중수증가, 오류수 감소 그리고 민감도 증가라는 주의력결핍 과잉활동아동의 전반적인 수행의 호전은 기존의 연구결과와는 달리 정적 피이드백의 효과가 정상과 동일함을 말해 준다. 이는 주의력결핍 과잉활동아의 학습을 향상시키는데 정적 피이드백이 효과적인 결과를 보일 것을 암시해주나, 동시에 주의력결핍 과잉활동아들이 피이드백의 질에 민감하며 정적 피이드백이 주어졌을 경우 수행호전과 함께 많은 오류를 범하는 부적인 결과를 나타내기도한다는 기존의 연구결과와 상반되므로 다시 확인해볼 필요가 있다.

본 실험에서는 정적 피이드백에 대한 지시를 연습시행전에 간단히 구두로 설명하였기 때문에 주의가 산만한 주의결결핍 과잉활동아의 경우 실험자의 지시에 관심을 기울이지 않아 피이드백 조건에 대한 실험초작에 실패했을 가능성이 있으며, 또한편으로는 한 피험자에게 6가지 조건의 과제를 계속적으로 실시하였기 때문일 수도 있다. 즉 주의

력결핍 과잉활동아의 경우 보상의 상실에 대하여 정상아와는 다른 민감성을 지닌다는 기존의 연구결과를 참조하면 동일한 아동에게 무선, 반복적으로 여러가지 조건을 연속해서 제시함에 따라 보상 조건에 잇따르는 무보상조건에서 주의력결핍 과잉활동아의 경우 정상아와는 다르게 수행에 영향을 받았을 수도 있다. 또 한가지 가능성은 본 연구에서 사용된 청각적 단일음으로 짧은 시간동안 제시된 피이드백은 칭찬이나 물질적인 보상등 다른 연구에서 사용되는 정적피이드백과는 본질적으로 다른 의미를 지니는 것으로 피험자에게 전혀 다른 영향을 줄 수도 있을 것이다.

정상집단이나 주의력결핍 과잉활동집단 모두에서 피이드백 조건시 반응기준에서는 피이드백이 없는 조건과 차이를 보이지 않았으나 민감도는 유의하게 높아짐을 관찰할 수 있었는데, 이로써 주의력결핍 과잉활동아동의 주의결합이 피이드백등 정적인 강화가 주어진다면 다소 향상의 가능성이 있음을 시사하고 있다. 다만, 청각적 단일음 이외에 물질적 보상이나 칭찬과 같은 사회적 보상등 다른 종류의 강화를 사용하게 된다면 그 효과를 다시 검토할 필요가 있겠다.

종합적으로 요약해 보면, 주의력결핍 과잉활동집단이 연속수행과제에서 민감도에서 뚜렷한 차이를 보여 이 아동들의 주의결합은 단지 충동적 반응양식만 설명할 수 있는 것이 아니라 지각적 수준의 것임을 알 수 있다. 또한 반응결정기준에서는 차이가 없었으나 예전반응수에서 과잉활동집단이 유의하게 높은 수치를 보여 이들의 반응억제기제의 결합을 시사하고 있다. 그리고 시간경과에 따른 지속적인 주의유지 능력에는 결합을 보이지 않았는데, 이는 이들의 주의과정을 시간경과에 따른 결합을 살피기 보다는 시각적 혹은 청각적 방해자극이나 차폐자극등 주의에 영향을 끼칠 수 있다고 보여지는 여러가지 조건에서 각 시행에서의 오류나 시간을 살펴봄이 더 유용할 것이라고 생각된다.

주의력 결핍-과잉활동장애의 연구나 기타 치료 효과의 검증에 연속수행과제가 빈번하게 사용되고

있는데 반하여, 실제로 쓰이고 있는 과제의 유형에는 일관성이 없어 그 결과를 서로 비교하는데 어려움이 있어왔다. 본 연구에서는 과제의 유형을 달리 하여 그 수행을 비교한 결과, 과제의 유형이나 난이도에 따라 집단간의 차이가 다른 양상으로 나타났으므로, 연속수행과제의 유형이나 난이도를 체계적으로 변형시켜 ADHD 아동의 주의과정을 연구할 필요가 있다.

참고문헌

- 문혜신, 오경자, 민성길(1990). 연속수행검사에 나타난 정신분열증의 주의장애. *한국심리학회지: 임상*, 제9권 1호, 77-86.
- 오경자, 이해련(1989). 주의력결핍과잉활동증 평가도구로서의 단축형 conners평가척도의 활용. *한국심리학회지: 임상*, 제8권 1호, 135-142.
- American Psychiatric Association. (1987). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. Washington, D. C. : American Psychiatric Association, (3rd Edition-Revised).
- Douglas, V. D., & Parry, P. A. (1983). Effects of reward on delayed reaction time performance of hyperactive children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 11(2), 313-326.
- Douglas, V. D., & Peters, K. G. (1979). Toward a clearer definition of the attentional deficit of hyperactive children. In G. A. Hale & M. Lewis(Eds.), *Attention and Cognition Development*. New York : Plenum.
- Dykman, R. A., Ackerman, P. T., & Oglesby, M. (1979). Selective and sustained attention in hyperactive, learning-disabled, and normal boys. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 167(5), 288-297.
- Erlenmyer-Kimling, L., Cornblatt, B. (1978). Attentional measures in a study of Children at risk schizophrenia. *Journal of Psychiatry Research*, 14, 93-98.
- Firestone, P., & Douglas, V. I. (1975). The effects of reward and punishment on reaction times and autonomic activity in hyperactive and normal children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 3, 201-215.
- Klorman, R., & Salzman, L. F., Pass, H. L., Borgstedt, A. D., & Dainer, K. B. (1979). Effects of methylphenidate on hyperactive children's evoked responses during passive and active attention. *Psychophysiology*, 16, 23-29.
- 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.
- Ozolin, D. A., & Anderson R. P. (1980). Effects of feedback on the vigilance task performance of hyperactive and hypoactive children. *Perceptual and Motor Skills*, 50, 415-424.
- Sostek, A. J., & Buchsbaum, M. S., & Rapport, J. L. (1980). Effects of amphetamine on vigilance performance in normal and hyperactive children. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 167(5), 288-297.

nal of Abnormal Child Psychology, 8
491-500.

Swanson, S. (1981). Vigilance deficit in
learning disabled children: A signal
detection analysis. *Journal of Child Psychol
ogy and Psychiatry and Allied Disci*

plines, 22, 393-399.

Sykes, D. H., Douglas, V. I. & Morgen
stern, G. (1973). Sustained attention in
hyperactive children. *Journal of Child
Psychology and Psychiatry*, 44, 267-273.

Effects of Task Type and Feedback on Vigilance Task Performance of ADHD Children,

Kyong-Mee Cheong, KyungJa oh

Yonsei University

The present research was conducted to investigate sustained attention of ADHD children using vigilance tasks. 50 boys (25 ADHD boys and 25 normal boys) between the ages of 5 years 4 months and 12 years 5 months were given three types of Continuous Performance Test (CPT)—Korean letter CPT, Card CPT, Degraded Digit CPT—under feedback and no feedback condition. The performance of ADHD group and normal group was compared on the two parameters derived through signal detection analysis— d' , for perceptual sensitivity and, for decision criterion cutoff. The effects of positive feedback were also evaluated. The results indicated that ADHD children showed lower perceptual sensitivity suggesting that attention deficit of ADHD is related to deficit in perceptual sensitivity at the early stage of information processing. Although there was no group difference in the decision criterion cutoff, ADHD children showed more anticipatory responses than normal children, which indicates a deficit in the inhibitory control mechanism. Under the positive feedback condition, both groups of children obtained more hits, made fewer errors, and showed higher perceptual sensitivity than under the no feedback condition, indicating positive feedback was beneficial for both normal and ADHD boys. Further studies using a variety of CPT tasks with varying task difficulty will be necessary to clarify inconsistent results reported in the literature and also to develop a task most sensitive to subtle attentional deficits of ADHD.