

# 소아정신과 장애 아동의 신경심리학적 평가

신 민 섭\*

## Neuropsychological Assessment for Children with Psychiatric Disorders

Min-Sup Shin, Ph.D.\*

### ABSTRACT

Present study reviewed various standardized neuropsychological assessment methods for children that are widely used in Korean child-psychiatric clinic settings to evaluate neurological problems, especially soft neurological signs that could not be identified by neurological techniques like CT, MRI. The characteristics of those neuropsychological test responses in children with psychiatric disorders that neurological factors are thought to play more important role than psychological factors in their etiology were examined. It is more important and required to establish the developmental norms for interpreting the results of neuropsychological tests and for identifying the signs of brain damage in case of children than adults. There are many difficulties in diagnosing brain dysfunction and conducting research for neurological problems in psychiatric disordered children due to lack of the standardized Korean version of neuropsychological test for children, Therefore, several issues on developing the Korean version of neuropsychological tests for children were discussed.

KEY WORDS : Neuropsychological assessment · Child psychiatric disorder.

*Sleep Medicine and Psychophysiology 2(2) : 115-128, 1995*

### 서 론

소아정신과를 내원하는 많은 아동들 중에는 심리적인 요인외에 기질적이거나 신경학적 요인이 관여된 것으로 생각되는 정신 지체, 자폐 장애, 학습 장애, 의사소통 장애뿐만 아니라 주의력결핍 과잉활동 장애, 틱 장애, 뚜렛 장애 등 여러가지 행동적, 정서적 문제를 보이는 경우가 많다. 또한 경련성 질환이나 뇌손상, 뇌혈관 장애 등으로

\*서울대학교 의과대학 정신과학교실(소아정신분과)  
*Department of Child-Adolescent Psychiatry, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea*

소아 신경과나 신경외과에서 치료를 받고 있는 아동들중에도 뇌손상에 수반되는 인지적, 정서적, 행동적 문제로 인하여 소아정신과로 자문이 의뢰되는 경우가 빈번하다. 따라서 위와 같은 소아정신과적인 도움이 필요한 많은 아동들에 대한 정확한 진단과 치료, 그리고 앞으로의 교육 및 재활 프로그램을 계획하기 위해서는 신경심리학적 평가가 필수적이라 할 수 있다.

신경학적 미세 증상(neurological soft signs)은 항상 중추 신경계(Central Nervous System : CNS)의 장애에 수반되는 것은 아니나, 아마도 CNS의 장애와 관련되어 있을 것으로 추측되는 행동적 증상으로서, 성인보다는 아동에게서 광범위한 신경학적 미세 증상이 자주 관찰되

는데, “운동 신경이 서투르고 어색함”, 건기 말하기와 같은 “developmental milestone의 발달 지연” 등이 그 대표적인 예이다(1).

EEG, CT, MRI와 같은 신경학적 검사들은 신경학적 미세 증상을 탐지하는데 덜 민감하기 때문에, 학습 장애(Learning Disorder : LD)나 주의력결핍 과잉활동 장애(Attention Deficit Hyperactivity Disorder : ADHD)와 같은 소아정신과적 장애에 관련된 것으로 생각되는 미소 대뇌 기능장애(Minimal Brain Dysfunction)나 미세한 신경학적 문제는 그러한 검사로 확인되지 않는 경우가 많다. 최근 PET, SPECT, Brain Imaging 등 다양한 첨단 장비의 개발로 뇌손상 진단의 sensitivity와 specificity가 높아진 편이나, 신경학적 검사들은 여전히 뇌손상의 유무와 영역에 대한 정보외에는 두뇌의 특정 부분의 손상이 어떠한 기능적인 결함을 초래하는지에 대한 정보 및 재활이나 치료에 필요한 정보를 제공해주지 못한다는 주된 제한점이 있다.

반면에, 신경심리 검사는 신경학적 미세 증상을 파악하는데 민감하므로 신경학적 검사의 단점을 보완해줄 수 있어, 특히 소아정신과 영역에서 유용한 진단 평가 도구라고 할 수 있다. 무엇보다도 신경심리 검사의 장점은 뇌손상의 유무에 대한 진단뿐만 아니라, 아동들의 인지 발달 수준에 대한 정확한 평가 및 인지적 결함을 보이는 취약한 영역(weakness area)과 비교적 양호하게 발달되어 있는 인지적 강점 영역(strength area)에 대한 평가를 통해 아동의 결함이 있는 영역의 발달과 재활을 촉진시키고 향후 심리-사회적인 적응을 돕는데 이용가능한 아동의 내적 자원에 대한 정보를 제공해주는 데 있다고 할 수 있다.

본고에서는 다양한 소아정신과 장애중 그 원인론에서 심리적인 요인보다는 신경학적 요인이 관여된 것으로 확인되었거나, 혹은 신경학적 장애가 의심되는 소아정신과 장애를 중심으로, 국내에서 널리 사용되는 아동용 신경심리학적 평가 방법을 소개하고, 그러한 신경심리 검사에서 각 장애 아동들이 보이는 일반적인 반응 특성을 개 관해보고자 한다.

## 신경심리학적 평가 방법

1930년대 후반부터 다양한 신경심리 평가 방법이 개

발되었으며, 이러한 신경심리 검사들은 평가 목적에 따라 개별적으로나 검사배터리의 일부로 실시된다. 신경심리학적 평가에서는 비교적 잘 표준화된 검사 배터리를 사용하게되므로, 각 문항들은 대부분 “정, 오”로 채점되며, 그 점수를 합산하여 전체점수를 산출하게 된다. 그러나 이런 양적 채점 체계에서는 정, 혹은 오답을 도출하게 되기까지 아동이 사용한 책략이 무엇인지, 그것이 얼마나 효율적인지를 고려치 않는다. 최종적인 해결책은 다양한 과정을 통해 얻게 되며, 그것은 CNS의 각기 다른 구조의 활동을 반영하므로(1), 정답에 이르게되는 과정에 대한 면밀하고 주의깊은 관찰이 정,오답에서 얻을 수 있는 것보다 오히려 더 유용한 정보를 제공할 수 있다. 따라서 대부분의 신경심리 검사에서는 양적, 질적 채점체계가 별도로 제시되어 있다.

### 1. 뇌기능 장애의 선별 도구로서의 Wechsler 아동용 지능검사(KEDI-WISC)

Wechsler 지능검사(성인용, 아동용)는 포괄적인 신경심리학적 검사에 핵심적인 부분으로 포함되며, 신경심리학적 평가에서 초석과도 같은 기능을 한다. KEDI-WISC(2)는 아동의 언어적, 비언어적 인지 능력뿐만 아니라 시각-운동 기능을 평가하는데, 뇌기능 장애는 학습 능력, 친숙하지 않은 과제에 해결 및 추상적 사고력의 장애를 초래할 수 있기 때문에, KEDI-WISC는 뇌손상의 평가에 민감한 검사라고 할 수 있다.

뇌손상 아동들은 WISC 소검사 평가치상에서 변산이 큰 경향이 있고, 언어성 IQ와 동작성 IQ간에 30점 이상의 차이를 보이는 경향이 있다. 이러한 양적인 차이외에도 아동이 수행중에 보이는 질적인 지표-보속, 혼란, 개념적이고 논리적인 어려움, 시각-운동 협응의 어려움-를 민감하게 관찰해야 하며, 이것이 인지적 비효율성 및 인지적 통제 능력의 어려움을 드러내주기도 하고, 뇌손상에 대한 보상적 적응(compensatory adjustment) 능력을 반영해주기도 한다(3).

#### 1) 언어성-동작성 지능의 차이

Black(4)은 신경학적 문제와 언어성-동작성 IQ 차이의 절대치가 관련되어 있음을 보고하였고, 15점 이상의 차이가 뇌손상의 지표가 된다고 보았다. 그러나 그러한 차이는 정상 아동들에게서도 발견될 수 있으며, Kaufman(5)의 연구에 따르면 17점 이상의 차이도 통계

적으로 정상 범위를 벗어난다고 볼 수 없는 것으로 나타났다. 이와 같이 뇌손상의 유무와 좌, 우반구간의 장애를 파악하기 위해 언어성-동작성 IQ의 차이를 사용한 시도는 성공적이지 못한 것으로 입증되었고(6, 3), 언어성-동작성 지능의 차이와 뇌손상간의 관계에 대해서 비일관적인 연구 결과들이 많이 보고되었으며, 이렇게 결정적인 연구들이 부족한 원인은 정확히 국재화된 뇌손상이 있는 아동을 발견하기 어려운 점에 기인된 것으로 생각되었다.

그럼에도 불구하고 언어성-동작성 IQ의 차이는 자주 뇌손상 환자에서 발견되며, 25점 이상은 신경학적 장애를 시사하는 것으로 간주되나(7), 이때 다른 검사결과나 관찰을 통해 그러한 가능성을 확증할 수 있는 정보를 더 수집해야 한다. 언어성 지능이 동작성 지능보다 12~15점 이상 낮을 때 언어 능력에 결함이 있을 가능성이 고려되며, 동작성 지능의 저하는 시-지각적 장애의 가능성을 시사한다.

## 2) 소검사 프로파일 분석

상식, 어휘, 이해 문제는 뇌손상이 실어증과 같은 장애를 초래하는 경우를 제외하고는 급성 뇌기능 장애에 가장 적게 영향을 받는다. 따라서 이러한 소검사 점수에 입각하여 아동의 병전 기능수준에 대한 추정을 할 수 있다(3). 언어적 개념형성 능력과 추론 능력의 결함은 공통성 문제에서 파악될 수 있다. “바나나와 오렌지의 공통점은 하나도 없다. 왜냐하면, 바나나는 노란색인데 오렌지는 그렇지 않기 때문에”와 같은 응답은 뇌손상 결과 초래된 구체적인 반응(concrete response)의 한 예이다.

숫자 문제 수행은 종종 주의력의 결함을 나타내준다. 특히, 바로 따라외우기와 거꾸로 따라외우기 점수의 큰 차이는 뇌기능 장애의 병리적 지표이다(8). 산수 문제에서 빈약한 수행은 좌반구의 손상과 인지적 추론 과정의 장애를 반영해줄 수 있으나(9, 3), 이 소검사에서의 저조한 수행은 산수 불안과 같은 요인에 의해 영향을 받기 때문에 뇌손상을 파악하는데 유용하지 않은 경우가 많다(1).

동작성 소검사중에서는 빠진곳 찾기 검사가 뇌손상의 효과에 가장 적게 영향을 받기 때문에 좌반구에 심한 손상이 있을 경우에 빠진곳 찾기 검사점수가 아동의 병전 기능수준에 대한 가장 좋은 단일한 추정치가 된다(8).

빠진곳 찾기 검사는 때때로 시각적 어려움을 탐지하는데 민감하며(3), 이런 경우 아동은 아무 것도 빠진게 없다고 말하거나 시각성 실어증(visual agnosia)의 경우 자극을 완전히 잘못 파악하기도 한다.

계기적 정보처리나 주의집중의 결함이 있을 때, 차례맞추기 검사에서 부진한 수행을 보이며, 우측 전두엽 손상에 영향을 받기도 하나 좌반구의 손상시 다른 동작성 검사들에 비해서 더욱 저하된 수행을 보인다. 시-공간적 능력의 장애는 토막짜기 검사의 저조한 수행으로 나타나며, 특히 토막짜기 검사 수행에 대한 면밀한 관찰은 아동의 시-공간적 지각 기능에 대한 많은 정보를 제공해준다. 여러 유형의 뇌손상이 토막짜기 검사에 영향을 줄 수 있으므로, 이 과제 수행은 손상 영역과는 상관 없이 뇌기능 장애에 영향을 받을 수 있다. 우반구 장애에 민감하나(10, 1), 양반구의 posterior portion의 손상이 특히 영향을 미친다(8). 모양맞추기 검사도 시-지각적 결함을 평가해주며, 기호쓰기는 아동의 계기적 정보처리 능력, 시각-운동 협응, 그리고 새로운 학습 능력에 대한 정보를 제공해준다. 특히 똑같은 기호를 계속적으로 쓰는 보속성, 지각적 회전(perceptual rotation), 매우 느린 수행속도 등이 다양한 시각 처리 과정의 결함을 시사한다. 그러나 KEDI-WISC 결과만 가지고는 의심이 되는 결함을 배제 진단할 수 없으므로, 다른 검사와 함께 사용될 때 뇌손상 진단 도구로써 더욱 유용하다고 볼 수 있다.

## 2. 주의력 검사

KEDI-WISC의 숫자 문제, 산수 문제, 차례맞추기, 기호쓰기 소검사들이 주의력 평가에 유용하지만, 주의력과 관련된 변인들을 비교적 객관적으로 평가해주는 대표적인 검사가 TOVA이다.

TOVA(Test of Variables of Attention)는 ADHD 아동과 성인의 진단 및 약물 효과를 평가하기 위해 제작된 시각적 연속 수행 검사이다(11). TOVA는 IBM 개인용 컴퓨터 호환기종을 사용하여 실시하는 표준화된 검사로써, 이 과제에서 제시되는 2개의 시각적 자극은 수직으로 세워진 직사각형 내부의 위쪽이나 아래쪽에 작은 정사각형이 위치해 있는 단순한 기하학적 도형으로, 과제 수행시 좌, 우 변별 능력과 언어 능력을 필요로 하지 않는다. 목표자극(target)은 배경이 되는 직사각형 내부

의 위쪽에 정사각형이 위치해있는 것인데, 피험자는 목표자극이 나타날 때마다 반응을 하도록 지시를 받는다. 전체 수행시간은 약 23분이며, 목표 자극과 비목표 자극은 2초 간격으로 0.1초간 무선적으로 제시된다. TOVA에서는 주의력과 관련된 4개 변인(누락 오류, 오경보 오류, 목표 자극에 대한 평균 정반응시간과 그것의 표준편차)의 T-점수가 산출되는데, 한 변인이상에서 65점보다 높은 점수를 받으면 ADHD 진단에 부합된다. “누락 오류”(omission error)는 부주의를 측정하고, “오경보 오류”(commission error)는 반응 억제, 혹은 충동성을 측정하며, “목표 자극에 대한 평균 정반응 시간”은 정보처리 속도의 지연을, “목표 자극에 대한 평균 정반응 시간의 표준편차”는 주의력의 비일관성을 측정한다. TOVA는 ADHD의 진단과 치료 효과의 평가외에도 ADHD와 LD, ADHD와 틱 장애나 뚜렛 장애와의 공존병리를 감별진단하는데 유용하다. ADHD 아동들이 메칠펜 복용시 TOVA 4개 변인의 점수가 정상 범위로 감소되는 경향이 있었다(12).

### 3. 시각-운동 검사

#### 1) 시각-운동 통합 발달검사(Developmental Test of Visual-Motor Integration : VMI)

VMI는 Beery와 Bukteinica(13)가 학령전기와 학령기 아동의 시-지각과 운동 협응 능력을 평가하기 위해 개발한 신경심리 검사이다. BGT와 유사한 기능을 평가하나, BGT는 5세이하의 기준이 없는 반면, VMI는 3세 아동의 기준부터 확립되어 있어 연필을 칠 수만 있다면 아주 어린 아동에게도 실시할 수 있다.

#### 2) 벤더 게스탈트 검사(Bender Gestalt Test : BGT)

BGT는 Wertheimer가 지각과 관련된 게스탈트 심리학의 원리를 증명하기 위해 고안한 도형들에 착안하여 Bender(14)가 개발한 심리학적 평가 도구이다. BGT는 성인의 경우에 시각-운동 협응 능력을 평가하기 위한 목적으로 주로 사용되었고, 아동의 경우에는 지각 성숙도에 대한 발달 수준을 평가하기 위한 도구로서 이용되었으나, 현재는 뇌손상이나 시각-운동 협응에 대한 평가, 그리고 지각적 성숙뿐만 아니라, 정서적 혼란이나 성격 특성의 평가 및 아동의 학업 성취에 대한 예측이나 대

략적인 지능 추정을 위한 목적으로도 널리 이용되고 있다(15).

아동에 대한 BGT 연구를 체계적으로 발전시킨 사람은 Koppitz(16, 17)로, 그는 5세에서 10세 아동들의 BGT 수행에 대한 발달적 체점 체계를 개발하였는데, 그의 체점 체계는 “시각-운동 협응” 능력을 평가하기 위한 것과 “정서적 혼란”의 정도를 평가하기 위한 것, 두가지로 구성되어 있다. 도형의 모사에 대한 체점은 “형태의 왜곡”, “도형의 회전”, “통합의 어려움”, “보속” 등 크게 4가지 범주로 나누어지며, 아동들이 각각의 도형을 모사할 때 체점 범주에 해당되는 오류들을 범할 경우에 각각 1점씩 받게 되어, 9개 도형의 모사시에 보인 오류수를 합산하여 최종적으로 전체 오류점수가 산출된 후, 이를 아동의 연령 기준과 비교하게 된다(16).

6세이하의 아동들은 많은 오류를 보일 수 있으나, 대부분의 정상 아동들은 9세경이 되면 어떠한 오류없이 BGT 도형을 모사하는 것이 가능해지며, 약 10세경에는 성인과 유사한 수준의 시각-운동 협응 능력을 보인다(16, 3). 따라서 정상 지능을 가진 10세 이상의 아동이 BGT 수행시 오류를 보일 때는 뇌기능 장애의 가능성을 의심해 볼 수 있다. 김 민경과 신 민섭(18)의 연구에서 산출된 우리 나라 정상 아동의 연령별 평균 BGT 오류 점수는 다음과 같다 : 5세 6.7(SD=3.2), 6세 2.0(SD=1.3), 7세 1.9(SD=1.4), 8세 1.1(SD=1.5), 9세 0.7(1.0), 10세 0.2(SD=0.6). 또한 각 연령별 평균 오류 점수에 2표준편차를 가산한 점수를 분할점으로 사용하여 정상 아동과 뇌손상 아동 집단을 분류한 결과, 전체 분류적중율이 7세의 경우 95%, 8세의 경우 93.8%, 그리고 9세 아동의 경우에는 77.8%인 것으로 나타났다.

### 4. 아동용 신경심리 검사 배터리

#### 1) Halstead-Reitan Battery

근래에 가장 널리 사용되는 대표적인 신경심리 검사로는 Halstead-Reitan 신경심리 배터리(9~14세용 Halstead-Reitan Neuropsychological Test Battery, 5~8세용 Reitan-Indiana Neuropsychological Test Battery)와 Luria-Nebraska 신경심리 배터리를 들 수 있다. 두 검사 모두 뇌손상을 진단하는데 매우 신뢰롭고 타당한 검사이나, Halstead-Reitan 신경심리 검사는 뇌손상의 정도와 국재화를 알아보는데 상당한 임상 경험이 필

요할 뿐만 아니라, 검사실시 시간이 7~8시간 걸리고 비용이 많이 들므로 임상장면에서 사용하기에 다소 비실용적이라는 문제점이 있다(19).

2) 아동용 Luria-Nebraska 신경심리 검사(Luria-Nebraska Neuropsychological Battery for Children : LNNB-C)

LNNB-C는 Nebraska 대학의 Golden(20)이 러시아의 신경학자인 Luria(21, 22)의 신경심리 이론 및 진단 절차에 입각하여 개발한 다차원적 검사배터리(multidimensional battery)로, 8~12세 아동의 광범위한 신경심리학적 기능을 평가할 수 있다. LNNB-C의 주된 목적은 편측화(lateralization)와 국재화(localization)를 포함한 일반적이고 특수한 뇌손상 및 그에 기인된 인지적 결함을 진단할 뿐만 아니라, 재활 프로그램을 계획하고 그 효과를 평가하는 것을 돕는데 있다. LNNB-C는 Halstead-Reitan 신경심리 검사에 필적하는 진단 변별력과 기능을 가지고 있지만 검사 실시와 채점시 고도의 전문 지식을 요하지 않으며, 검사 실시시간이 정상 아동의 경우에는 1시간 30분에서 2시간 정도 소요되며, 뇌손상 아동의 경우에도 평균 2시간 30분 가량이 소요되므로 임상 장면에서 사용하기에 실용적이고, 특정 결함을 평가하기 위해서 원하는 소검사만 선택해서 사용할 수 있는 효율적인 신경심리 검사라 할 수 있다. 김 재환, 남 정현, 김광일 등(23, 24)이 성인용 LNNB에 대한 한국판 표준화 연구를 수행한 바 있으며, 한국판 아동용 LNNB-C는 신민섭(19, 25)이 제작하여 신뢰도와 타당도, 그리고 뇌손상 진단을 위한 연령별 규준에 관한 표준화 연구를 수행하였다.

(1) Luria의 신경심리 이론

① 기능 체계(functional system)

Luria(21, 22)의 이론에 따르면 뇌의 각 영역은 특정 행동에서 특정한 역할을 하지만 각 영역은 다른 영역들과 함께 작용하여 특정 행동을 나타내므로, 인간의 어떠한 주의적 행동에 유일하게 관계된 단일한 뇌의 영역은 없다. 따라서 특정한 행동에 관여된 "기능 체계"의 어떠한 부분이 손상되었을 때 특정 행동이 손상되며, 그 기능 체계가 개입되는 행동들은 모두 장애를 받게 된다(20). "대안적 기능체계"란 어떤 행동이 하나 이상의 기

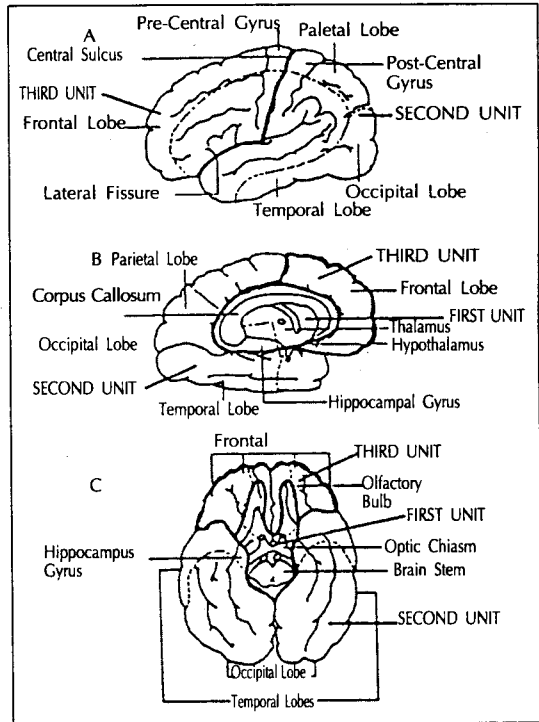


Fig. 1. Functional systems of the brain.

This figure presents the three units of the brain as seen from three different views. Fig. A represents a lateral view of the brain. Fig. B represents the medial view of the brain. Fig. C is a basilar view of the brain. The first unit is located in the subcortical structures of the brain, which underlie the cerebral hemispheres. The second functional unit consists of the temporal, parietal, and occipital lobes; the third functional unit consists of the frontal lobes. Major brain landmarks are named for the reader's reference.

능 체계에 의해 산출될 수 있음을 시사하는 것으로, 이 개념은 특정 부위에 뇌손상을 받은 환자가 이후에 보일 것으로 예상되는 결함을 보이지 않거나, 영구적인 뇌손상 후에 자발적인 회복을 보이는 많은 사례를 설명할 수 있다. 각각의 뇌영역은 여러가지 기능 체계에 관여하는데, 이렇게 뇌의 각 영역이 여러가지 기능적 역할을 하는 것을 Luria는 "중다가능성"(pluripotentiality)이라 불렀다. 따라서 외현적인 행동들이 유사하다 할 지라도 그 행동들을 나타내게 한 기저의 기능 체계가 반드시 같다고 가정할 수는 없다.

② 기능 체계의 구조

Luria는 뇌의 영역을 3개의 기본 단위(basic unit)로

구분하였다(Fig. 1).

a) 단위 I (Unit I)

단위 I 은 "망상 활성화 체계"라고 알려진 부분들로 구성되어 있으며, 뇌교와 연수로부터 시상을 거쳐 신피질까지 걸쳐있다. 이 부분은 수면과 주의집중에서 중요한 역할을 한다.

b) 단위 II (Unit II)

단위 II는 인생 초기의 학습에서 중요한 역할을 하는데, 1차, 2차, 그리고 3차 영역으로 구성되어 있다. 1차 영역은 감각 기관으로부터 자극이 수용되는 감각 수용 영역으로, 청각 영역(측두엽), 시각 영역(후두엽), 그리고 촉각, 혹은 운동 지각 영역(두정엽)의 3가지 하부 영역으로 이루어져 있다. 2차 영역은 1차 영역의 3가지 하부구조 각각에 상응하는 영역으로 이루어져 있으며, 1차 영역에서 수용된 정보들의 분석과 통합을 담당한다. 2차 영역은 정보를 계기적으로 처리하므로, 이 부분의 손상은 계기적 분석(sequential analysis)에 영향을 미친다. 단위 II의 2차 영역에서 좌, 우반구의 기능상에 차이가 나타나는 바, 좌반구는 언어적이거나 과잉학습된 자료의 분석에서 우세한 역할을 하는 반면, 우반구는 비언어적이거나 음악적 기술, 그리고 공간적 관계의 분석에서 우세한 역할을 한다. 3차 영역은 양반구의 두정엽에 위치하고 있으며, 지능 검사로 평가되는 모든 능력에서 주된 역할을 하고, 자극에 대한 동시적 분석(simultaneous analysis)을 담당한다. 이 영역에서 좌, 우 반구간의 기능적 차이가 더욱 증가되어, 좌반구는 읽기, 쓰기와 수학적 기호의 이해, 그리고 문법과 같은 언어와 관련된 능력을 담당하는 반면, 우반구는 시-공간적 관계, 공간적 성격을 갖는 수학적 조작(예: 빌리다, 전달하다 등), 얼굴 표정이나 모호한 그림의 지각에 관여한다.

c) 단위 III (Unit III)

단위 III의 1차 영역은 운동 수행 영역으로, 이 영역은 특정 근육에 명령을 보내서 특정한 운동을 수행하도록 하며, 2차 영역은 운동의 시간적인 패턴의 계기적 순서를 조직화한다. 3차 영역은 전전두엽(prefrontal lobe)이라 불리워지는 것으로, 이 영역의 주된 기능은 의사 결정과 평가, 충동조절과 정서적 통제, 주의집중, 그리고 창조성이다. 전전두엽이 발달됨에 따라 단위 I의 망상 활성화 체계에 대한 우세한 기능을 하게 되어, 전전두엽이

직접 주의집중을 하도록 지시하고 각성 수준에 대한 의식적 조절이 가능해진다.

③ 기능 체계의 발달 단계

a) 1 단계

단위 I 은 생의 초기부터 발달하여 수정후 12개월이 지나면 충분히 기능하게 된다. 망상 활성화 체계는 그것이 발달되는 시기동안에 받은 손상에 매우 민감하여, 조산아는 각성과 주의력에 장애를 보일 수 있다.

b) 2 단계

1 단계와 같은 시기에 발달하여 수정후 12개월이 되면 충분히 작용할 수 있게 되는데, 2 단계에서는 기본적인 감각-운동 능력을 담당하는 단위 II와 III의 1차 영역이 발달한다.

c) 3 단계

앞의 두 단계와 함께 발달이 일어나지만, 5세까지 발달이 진행된다. 단위 II와 III의 2차 영역이 발달하며, 2세경에 처음으로 언어 중추와 비언어 중추의 분화가 일어난다.

d) 4 단계

모든 학습 능력과 관련된 단위 II의 3차 영역(두정엽)이 발달하는데, 5세이후 발달하여 8세경이 되어야 충분히 활성화될 수 있다. 따라서 어린 시절의 두정엽 손상의 효과는 8세 이후에나 관찰할 수 있다.

e) 5 단계

단위 III의 3차 영역(전전두엽)은 10~12세 이후에 발달하기 시작하여 20대 초반까지 계속 발달이 진행된다.

(2) 아동용 Luria-Nebraska 신경심리검사(LNNB-C)

LNNB-C는 총 149문항으로 이루어져 있으며, LNNB-C에 포함된 개별적인 과제수는 모두 497개이다. 각 문항에 대한 아동들의 반응은 연령별로 다른 기준에 입각하여 0점(정상), 1점(뇌손상의 미약한 증거), 그리고 2점(뇌손상의 강한 증거)으로 채점되며, 이렇게 채점된 각 문항의 점수들은 척도별로 합산되어 최종적으로 각 척도별 T-점수(평균 50, 표준 편차 10)로 환산된다. LNNB-C는 질적 점수와 양적 점수를 모두 산출하는데, 둘다 신경학적인 기능을 평가하는데 매우 중요하다. 양적인 척도들은 11개의 임상 척도(Clinical Scale) - 운동, 리듬, 촉각, 시각, 수용언어, 표현언어, 쓰기, 읽기, 산수, 기억, 지적 과정 -와 3개의 요약 척도(Summary Scale)

-병리 척도, 좌반구, 우반구 척도-그리고 11개의 요인 척도(Factor Scale) - 학업 성취, 통합 기능, 공간지각에 근거한 운동, 운동속도와 정확성, 묘사 능력, 묘사 속도, 리듬 지각과 산출, 촉각각, 수용 언어, 표현 언어, 단어와 구 반복 척도-로 분류될 수 있다.

11개의 임상 척도와 1개의 병리 척도중에서, 특정 아동의 연령에서 정상이라고 가정될 수 있는 평균 척도점수의 예측치(임계 수준)를 넘어서는 척도의 수가 3개 이상일 때 뇌손상을 시사하며, 임계 수준을 넘어서는 척도의 수가 1개 이하일 때는 뇌손상이 없음을 시사하고, 2개의 척도가 임계 수준을 넘어설 때는 경계선 수준의 뇌손상을 시사하는 것으로 잠정적으로 해석된다.

### 소아정신과 장애 유형별 신경심리 검사 반응특성

#### 1. 자폐 장애(Autistic Disorder)

자폐 장애는 의사소통 능력의 장애, 사회적 관계형성 능력에서의 극심한 결함, 특이하거나 제한된 흥미 등을 핵심적인 증상으로 보이는 복잡한 발달 장애이다(26). 자폐 장애의 증상을 설명하기 위해 인지적, 언어적 요인과 각성 수준을 비롯해서 "theory of mind" 가설까지 다양한 이론이 제시되어 왔다. "theory of mind" 가설은 자폐 장애아는 정신 상태를 표상하거나 신념이나 의도와 같은 정신 상태를 이해하는 것이 불가능하다는 이론으로, 자폐 장애에서 보이는 의사소통 능력과 상징화, 사회화 능력의 장애가 theory of mind의 결함에서 생긴다고 설명한다(27).

자폐 장애는 많은 이질성이 있기 때문에 어느 한가지 이론으로는 모든 임상 증상을 설명하기 불가능하며, 과거에는 자폐 장애의 원인론에서 모자간의 상호작용의 문제, 특히 모의 양육 방식의 문제를 주된 원인으로 보아 환경적, 심리적인 요인에 관심이 집중되었으나, 점진적으로 이 장애를 신경-생물학적 요인이 관여된 발달 장애로 이해하게 되었다. 자폐 장애에서 fragile X 증후군을 포함한 염색체 구조의 이상과 높은 빈도의 경련성 질환이 동반되며, catecholamine계가 밀접하게 관련되어 있으리라는 많은 선행 연구 결과들이 자폐 장애가 기저의 두뇌 발달상의 장애와 생화학적 요인에 기인된 인지적 결함과 관련되어 있음을 보여주었음에도 불구하고

(28), 아직까지 어떤 특정한 CNS의 장애나 생물학적 요인이 결정적으로 발견된 바는 없다(29).

심한 정신지체가 수반되지 않은 자폐 장애 아동들은 일반적으로 KEDI-WISC에서 동작성 지능에 비해 언어성 지능에서 현저한 지체를 보이며, 특히 언어적 개념형성 능력(공통성 문제)과 사회적 능력과 관련된 소검사(차레맞추기, 이해 문제)에서 극심하게 지체된 수행을 보이는 반면, 우반구가 담당하는 공간적이고 총체적인 처리과정(spatial & holistic processing)이 요구되는 토막짜기와 모양맞추기, 그리고 단순하고 기계적인 암기력과 관련된 숫자 문제에서 상대적으로 우수한 수행을 보이는 등 제반 인지능력의 발달상에 매우 불균형적인 특성을 보인다(5)(Fig. 2). 이러한 WISC 소검사 수행 특성이 자폐 장애와 아스퍼거 장애(Asperger's Disorder), 의사소통 장애(Communication Disorder)를 감별 진단하는데 매우 유용하다. 이해 문제에서 매우 지체된 수행이 자폐 장애의 theory of mind의 결함을 반영하는 반면, 토막짜기 검사에서의 상대적으로 우수한 수행은 theory of mind와는 무관한 특성을 반영하는 것으로 해석되기도 하며(27), SPECT 연구 결과에서 orbito-frontal cortex가 theory of mind와 관련된 영역일 가능성이 시사되었다(30).

#### 2. 학습장애(Learning Disorder : LD)

학습 장애(LD)는 비교적 정상 지능을 가진 아동이 말과 글을 이해하고 이를 사용하는데 관련되는 기초적 심리 과정의 장애로 인하여, 학습에 장애를 보이는 것을 말하므로, LD의 원인으로 신경학적 장애나 뇌기능 장

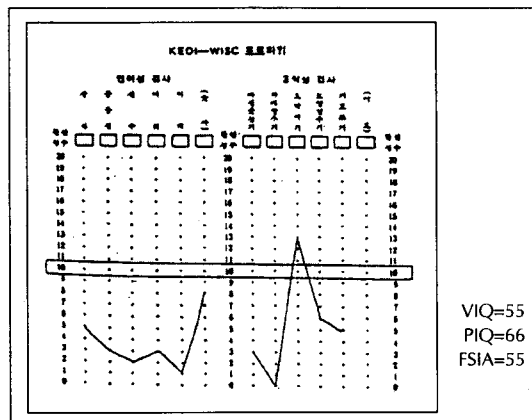


Fig. 2. KEDI-WISC Profile of autistic disordered child.

에, 유전적 요인이 주로 관련되어 있는 것으로 연구되어 왔다. LD가 신경학적 장애와 관련되었을 가능성을 시사하는 많은 연구들은 두뇌의 구조적 장애, 비정상적 대뇌 편측화, 그리고 유전적 요인들에 관한 연구들로 요약될 수 있다.

LD 아동들중에는 뇌성 마비, 간질, 신경 체계의 감염, 그리고 뇌손상을 받은 경우가 많으며, 읽기, 쓰기 장애와 그들의母的 알콜 남용 및 신경학적 문제가 연관이 있다(31)는 결과는 LD의 기저에 신경 체계의 장애가 관련되어 있음을 시사해준다. 특히, LD가 두뇌의 직접적인 구조적 손상이 아니더라도 대뇌 피질의 기능 장애와 관련되어 있다는 가설은 EEG와 AEP(average evoked potential) 연구들에 의해 비롯된 것으로, 다양한 LD 아동에게서 높은 빈도의 EEG 비정상성이 보고되었다(32). LD가 비정상적인 피질 편측화(abnormal cerebral lateralization)와 관련되어 있을 가능성은 난독증(dyslexia) 환자를 대상으로 한 연구들에서 일관성있게 시사되었다. Orton(33)에 따르면, 난독증 아동들은 좌반구 기능의 결함으로 인하여 좌반구가 우반구에 대해 우세한 기능을 하지 못하기 때문에 생기며, Witelson(34)은 난독증이 우반구의 공간적 처리과정(spatial processing)에서 우세한 기능과 좌반구의 언어 기능에서의 우세한 기능이 결여된 결과로 나타난다고 보았다. 난독증 환자가 정상인에 비해 좌뇌의 어떤 부위가 우뇌 부위보다 더 크지 않으며, 두뇌의 특정 영역에서 잘 조직화되지 않은 뇌전기 활동을 보이고, 비정상적인 세포 구조를 가지고 있음을 보여준 Brain CT, EEG 소견들(32)이 그러한 주장을 뒷받침해준다. Geschwind과 Galaburda(35)는 난독증 환자의 planum temporale region(측두엽의 언어와 관련된 영역)에서 비정상적인

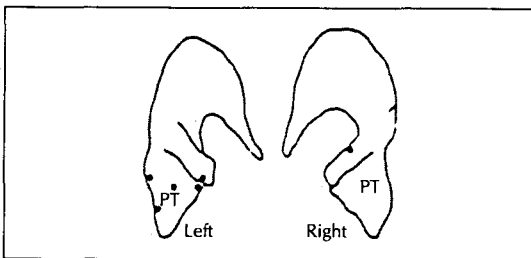


Fig. 3. A horizontal section of the planum temporale illustrating its abnormal symmetrical pattern(filled circles indicate area of cortical anomalies).

대칭적 양상(abnormal symmetrical pattern)을 발견하였다(Fig. 3). planum temporale의 좌측이 우측보다 더 큰 것이 정상적인 비대칭성인데, 난독증 환자들은 이러한 비대칭성이 감소되어 있거나 역으로 우측이 좌측보다 큰 양상을 보인다.

쌍생아 연구에서 읽기 장애가 유전됨을 보여주었으며(36), 난독증 환자의 부모, 형제중 난독증의 빈도가 34%인 것으로 나타났고(37), 염색체 15가 난독증과 관련되어 있을 것으로 추측되었다(38).

학습 장애를 정확히 진단하고, 이에 대한 적절한 치료 및 교육 프로그램을 계획하기 위해서는 학습 장애에 관련된 신경-생리학적 요인, 인지적 요인, 현재의 학업 수행 수준, 정서적 문제, 환경적 요인 등에 대한 체계적인 평가가 선행되어야 한다. 신경심리 검사 반응특성을 요약하면 다음과 같다.

### 3. 학습장애 아동의 Wechsler 지능 검사 특성(3, 39)

① 학습 장애 집단의 약 1/3이 언어성 지능이 동작성 지능보다 낮은 경향이 있으며, 이는 언어 기능의 결함이 학습 장애와 관련되어 있다는 견해와 일치되는 결과이다.

② 소검사 프로파일에서 ACID 패턴을 보인다. 즉, 산수문제(A : Arithmetic), 기호쓰기(C : Coding), 상식문제(I : Information), 숫자문제(D : Digit Span) 소검사에서 저조한 수행을 보인다. Rugel(40)은 1521명의 읽기 장애 아동과 554명의 정상 아동의 WISC 프로파일을 비교한 결과, ACID 패턴을 확인하였다(Fig. 4).

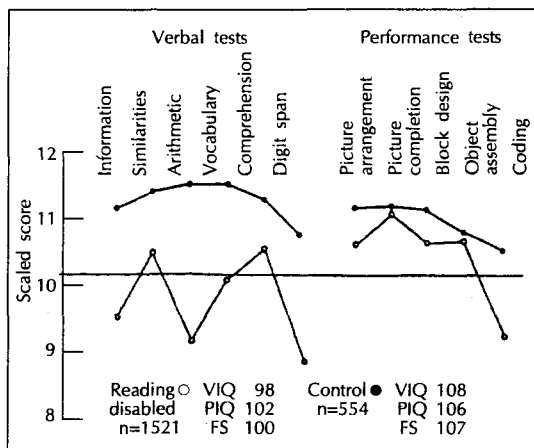


Fig. 4. WISC profiles of dyslexic & control subjects.



소아정신과 장애 아동의 신경심리학적 평가

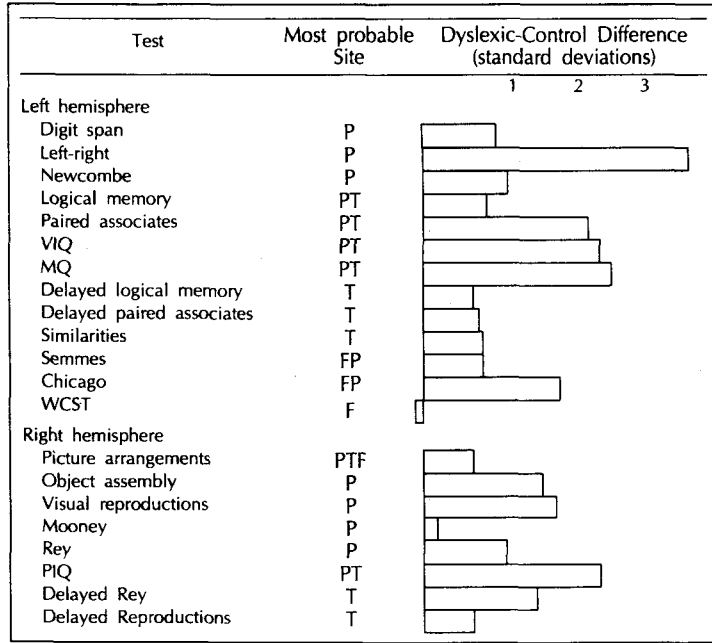


Fig. 5. Summary of relative performances on composite test battery.

Bannatyne(39)의 분류에 따르면 WISC 소검사는 3가지 하위 범주로 구분될 수 있다. 즉, 공간-지각 능력(빠진곳찾기, 토막 짜기, 모양맞추기), 언어적 개념형성 능력(이해문제, 공통성문제, 어휘문제), 그리고 계기적 정보처리 능력(산수문제, 숫자문제, 기호쓰기)이다. LD 아동은 "공간-지각 능력-언어적 개념형성 능력-계기적 정보처리 능력" 순서의 수행 양상을 보이며, 이는 LD 아동이 "계기적 정보 처리 및 지속적 주의집중"에 문제가 있음을 시사한다. 이 영식과 홍강의(41)의 연구에서도 읽기 장애를 보이는 아동들(N=15)이 언어성 지능이 동작성 지능에 비해 낮으며, 산수 < 숫자 < 상식 < 기호쓰기 순으로 저조한 수행(ACID 패턴)을 보이고, 모양맞추기와 빠진곳 찾기(공간-지각 능력)에서 가장 우수한 수행을 보이는 것으로 나타났다.

KED-WISC 외에 BGT, TOVA, 기초 학습능력 검사(42), 한국판 아동용 Luria-Nebraska 신경심리 검사, Frostig 시-지각 발달 검사(43) 등을 사용하여 신경학적 문제나 뇌손상에 기인된 지각-운동적 장애, 읽기, 쓰기, 산수, 기억, 주의집중력 등 여러 가지 인지적 영역에서의 장애를 평가할 수 있다.

포괄적인 신경심리 검사 배터리에서 난독증 환자들은

좌-우 변별, 쌍대 연합 학습(paired association learning), 언어성 IQ, Wechsler 기억 지수, 단어 유창성과 동작성 IQ에서 일관성있게 저조한 수행을 보였는데, 이는 두정엽의 기능 장애, 특히 좌측 두정엽의 장애를 시사해주는 결과이다(44)(Fig. 5).

4. 주의력결핍 과잉활동 장애(ADHD)

ADHD는 부주의, 충동성, 과잉활동을 주증상으로 하는 아동기에 흔한 소아정신과적 장애이며, 학령기 아동의 약 3~15%가 이런 문제를 보이는 것으로 추정되고 있다(45, 46). ADHD에 대한 초기의 연구들에서는 이를 뇌손상이나 미소 대뇌기능 장애의 결과로 보았으나, 이러한 요인상에서 ADHD와 정상 아동을 변별하는데 일관성있게 성공적이지 못하였으며, ADHD 아동중 약 5%에서만 진단 가능한 신경학적 장애가 보고되었다(47). Dopamine 기능상의 결함이 ADD와 관련되어 있을 것이라는 가설(48)이 제기된 이래, ADHD를 생화학적 장애로 설명하려는 이론들은 주로 methylphenidate, amphetamine, pemoline과 같은 dopamine transporter를 억제하는 약물에 대한 ADHD 환자의 반응에 입각한 것으로, dopamine tran-

sporter를 ADHD의 주요 gene일 가능성으로 생각하게끔 이끌었다(49). ADHD에 대한 또 다른 견해는 망상 활성 체계의 저각성(underarousal)을 주된 원인으로 보는 것인데, ADHD 아동들은 망상 활성 체계의 각성 수준의 저하로 인해 운동과 감각 기능에서 통제력의 부족을 나타낸다고 설명하고 있다(50). 그외에 다른 원인으로 ADHD가 전두엽의 기능장애나 미성숙과 관련되어 있으리라는 이론을 들 수 있다(51). SPECT, Brain Imaging 결과, ADHD 아동들이 정상 통제 집단에 비해 좌측 전두엽과 두정엽에서 비정상 소견을 보이는 것으로 나타났으며, 이러한 결과는 주의 과정의 통제에 관여하는 두뇌 영역에서의 cortical perfusion과 metabolism abnormality를 함축하는 것으로, ADHD의 뇌생리학에 대한 선행 연구들과 일치하는 결과이다(52). ADHD가 전전두엽 피질(prefrontal cortex)의 기능 장애와 관련되어 있는 지를 알아보고자, Ross, Hommer, Brieger, Varley, 그리고 Radant(53)는 전전두엽 피질 기능과 관련된 것으로 잠정적으로 생각되는 3가지 기능-반응 억제 능력, 운동 반응에 대한 준비 정도, 시-공간적 단기 기억의 정확성-을 평가하는 “안구운동 지연 반응 과제”상에서 ADHD 아동들과 정상 집단 아동들의 수행을 비교한 결과, ADHD 아동들이 정상 집단의 아동들에 비해 “억제 반응”에서 결함을 보인 반면, “운동 반응에 대한 준비 정도와 시-공간적 단기 기억의 정확성”에서는 유의미한 차이가 없었다. 이러한 결과는 ADHD 아동의 1차적 결함이 “반응을 억제하는 능력의 장애”에 있음을 시사해주었다. 그러나 상술한 바와 같은 ADHD의 원인론에 대한 많은 연구 결과들은 비일관적인 것이 많으며, 어느 한 이론에 대한 결정적인 증거는 없는 실정이다.

Wechsler 지능 검사에 대한 요인 분석 연구들은 일관성있게 ADHD 집단의 중요한 요인을 발견하였는데, Kaufman(5)은 이를 “주의산만성” 요인(산수, 숫자, 기호쓰기 소검사로 구성)으로 명명하였다. ADHD 아동들은 주의 산만성 요인외에도 차례맞추기와 이해 문제에서도 낮은 수행을 보이는 경향이 있는데, 이는 그들이 보이는 또래 관계에서의 어려움과 충동적인 문제 해결 방식을 반영한다(54). 반면에 모양맞추기와 공통성 문제에서 가장 양호한 수행을 보이는데, 이는 정보처리 과정에서의 총체적인 책략(global strategy)과 관련된 것이며, 대개 충동적인 아동들이 분석적인 책략보다는 총체적인

책략을 사용한다(55). 우리 나라 ADHD 아동들도 KEDI-WISC 검사에서 동일한 소검사 수행 양상을 보여주었으며(Fig. 6), EEG에서 비정상성을 보여준 ADHD 아동들이 EEG가 정상인 ADHD 집단에 비해 유의미하게 낮은 동작성 IQ와 차례맞추기 수행을 보여주었다(56).

### 5. 틱 장애(Tic Disorder)와 뚜렛 장애(Tourette's Disorder)

틱 장애는 발생시기, 증상의 지속 기간, 음성적인 틱 증상의 유무에 따라 3가지 하위 유형-뚜렛 장애, 만성 운동성 혹은 음성적 틱 장애, 일시적 틱 장애-로 나뉘어진다(26). 틱 장애(만성 운동성 혹은 음성적 틱 장애)와 뚜렛 장애가 단일 연속선상의 장애인지, 아니면 기저의 원인이 다른 별개의 장애인지에 대한 연구들은 상반된 결과들을 보고하였으나(57), 일반적으로 틱 장애보다 뚜렛 장애에서 더 많은 적응상의 문제와 학업문제를 보이며, 최근 뚜렛 장애는 만성적 신경학적 장애로 인식되고 있다(58).

뚜렛 장애는 신경학, 정신 의학, 심리학의 접합 부위에 위치한 장애로, 신경생리학적, 유전적, 행동적, 그리고

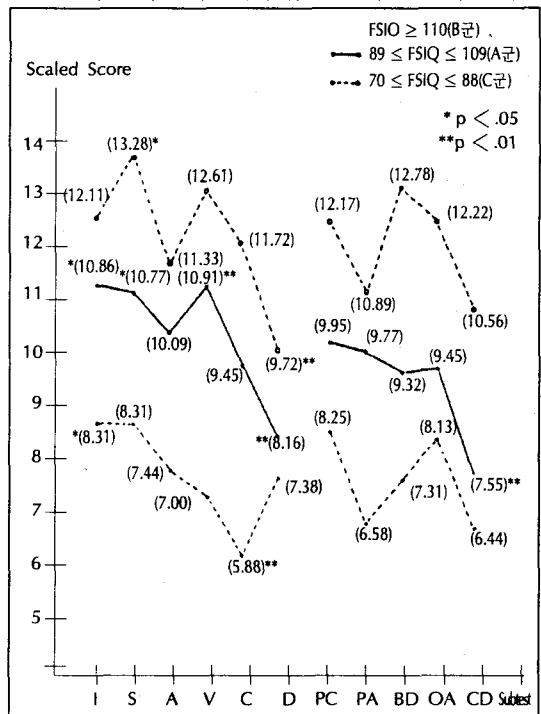


Fig. 6. KEDI-WISC Profiles of ADHD groups.

환경적 요인이 상호작용하여 증상이 표출된다고 할 수 있다. 뚜렛 장애 환자의 약 1/2이 비국제화된 신경학적 미세 증상을 보이며 종종 비정상적인 EEG를 보이지만, EEG 결과는 늘 비특정적이며, CT 결과는 정상인 경우가 많다(1).

뚜렛 장애와 전두엽의 기능적 혹은 기질적 장애와의 관련성을 시사하는 많은 연구들이 보고되었고(59), 뚜렛 장애에서 상염색체 우성유전(autosomal dominant inheritance)이 시사되어(60), 유전적 요인이 뚜렛 장애의 원인론에서 중요한 것으로 알려졌지만, 무엇보다도 두뇌에서의 신경화학적 변화에 대해 가장 집중적인 연구가 이루어졌다. 특히 dopamine이 관련되어 있을 가능성에 대한 가장 강력한 증거는 haloperidol에 대한 극적인 반응과 중추신경 흥분제에 대한 증상 약화에 기초한 것이다. 뚜렛 장애 증상의 출현은 여러 신경전달 체계를 포함할 수 있는데, 운동성 틱은 dopaminergic overactivity를 나타내는 반면, 주의집중의 문제와 같은 억제 기능의 어려움은 noradrenergic mechanism이 관여되어 있을 가능성이 시사되었다.

뚜렛 장애에 강박 장애 증상들이 수반되는 경우가 많은데, 뚜렛 장애와 강박 장애 아동들이 basal ganglia의 발달에 있어 비정상을 보인다는 결과와 basal ganglia 및 그와 관련된 cortical & thalamic structure가 뚜렛 장애와 강박 장애의 신경생리학에 관여되어 있다는 많은 연구 결과들이 보고되었다(60). 또한 뚜렛 장애와 ADHD의 공존 병리는 매우 빈번하게 관찰되는 현상이며, 이는 두 장애가 유전적으로 연관되어 있을 가능성을 시사한다. 실제로 뚜렛 장애 환자의 49~83%가 ADHD 증상을 보이고, ADHD 아동의 50%에서 만성적인 틱이나 가혹력상 틱 장애를 보이는 것으로 보고되었으며, 뚜렛 장애가 dopamine D2 receptor gene(DRD2)에서 ADHD와 유사하다는 결과는 ADHD가 뚜렛 장애 유전자의 多相 유전적 표현(pleiotropic expression)의 일부일 가능성을 시사해주었다(61). Knell과 Comings(62)는 131명의 뚜렛 장애 환자의 직계 친척 338명을 대상으로 조사한 결과, 61%가 DSM-III ADD 진단준거에 부합되었고, 36%가 DSM-III-R의 ADHD 진단준거에 부합되는 것으로 나타났으며, 만성 틱 장애 환자의 직계 친척중에서는 41%가 ADD를, 26%가 ADHD를 가진 것으로 나타났다. 뚜렛 장애가 강박 장애 및 ADHD와 유전적으로 연관

Table 1. Crosstabulation of diagnostic groups by BGT results

	BGT		Raw total
	뇌손상 지표 無	뇌손상 有	
Tic	25(64.1)	4(10.3)	29(74.4)
Tourette	4(10.3)	6(15.3)	10(25.6)
Column total	29(74.4)	10(25.6)	39(100)

$\chi^2=6.08, df=1, P < 0.5$

( )%

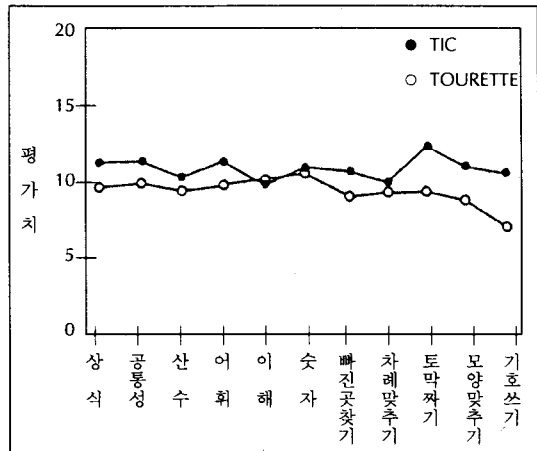


Fig. 7. KEDI-WISC profiles of tic & tourette's disordered groups.

되어 있는가에 대한 논쟁은 아마도 뚜렛 장애에 특수한 genetic marker가 발견되기 전까지는 해결되지 않을 것이다(63).

뚜렛 장애에서 미세한 신경학적 문제를 보이며, 간혹 경련성 장애와 basal ganglia disorder를 배제 진단할 필요가 있으므로, 뚜렛 장애 진단시 신경심리 검사를 포함한 신경학적 평가가 더욱 요망된다. 뚜렛 장애 아동은 정상 지능을 보여도 시각-운동 통합 과제에서 종종 결함을 보이며, 지속적 주의집중의 장애로 인해 부차적으로 학업 수행에 어려움을 보이는 경향이 있다. 신민섭, 김자성과 홍강의(64)의 연구 결과, BGT와 KEDI-WISC 반응상에서 틱 장애에 비해 뚜렛 장애 아동들이 더욱 신경학적 문제를 시사하는 반응특성을 보이는 것으로 나타났다(Table 1, Fig. 7).

맺 는 말

본고에서는 기존의 신경학적 검사에 의해 종종 확인되

기 어려운 미세한 신경학적 문제를 평가하는데 국내에서 비교적 널리 사용되고 있고 신뢰도, 타당도 및 임상적 유용성이 이미 입증된 아동용 신경심리 평가방법들에 대해 간략하게 고찰하였다. 소아정신과 장애는 원인론에서 순수하게 심리적인 요인만이 관여된 경우는 적은 편이며, 발병시기가 유아기이거나 아동기에 특히 유병율이 높아서 대부분의 소아정신과 의사가 매일 임상장면에서 접할 수 있는 자폐 장애, 정신 지체, 의사소통 장애, 주의력결핍 과잉활동 장애, 학습 장애, 틱 장애와 뚜렛 장애에서는 그 원인론에서 많은 경우 두뇌의 기질적 장애나 신경-생물학적 요인이 주된 역할을 하며, 심리적이거나 환경적인 요인의 상호작용이 증상의 심각성이나 지속기간, 부차적인 문제를 나타나게 하는데 중요한 역할을 하리라는 것이 일반적인 견해이다. 따라서 그러한 소아정신과 장애 아동들이 성장하면서 계속적으로 직면하게 되는 일련의 발달 과제를 적절히 성취하도록 돕고, 인지적 발달뿐만 아니라 심리-사회적인 발달및 적응을 돕는데 신경심리학적 평가가 무엇보다도 더욱 요구된다. 신경심리 검사를 통해 아동의 신경학적 문제의 유무및 그와 관련된 인지, 행동적 결함의 유형과 심한 정도를 평가하는 것외에 비교적 잘 발달되어 있는 강점 영역이 무엇인지를 평가하는 것이 중요하다. 아동들은 아직 발달하는 과정에 있으므로 이러한 강점 영역을 통해 아동이 결함이 있는 영역을 보상(compensate)하도록 돕고, 아직 채 발달이 안된 두뇌의 영역이나 능력 등을 발달시킬 수 있도록 돕는 것이 최선의 치료적 개입이라 생각된다.

그러나 이에 앞서 몇가지 해결되어야 할 문제가 남아 있다. 외국에는 소아정신과 장애 아동의 진단과 치료, 그리고 정신병리의 원인론, 역학, 치료 효과 등에 대한 활발한 연구가 이루어지기에 충분한 다양한 종류의 신경심리학적 평가 도구가 개발되어 있으나, 국내에서는 한국 판 표준화가 이루어진 신경심리 검사가 불과 몇개에 지나지 않아 진단과 치료및 연구 활동에 많은 제약이 있다. 최근들어 정신과 의사나 임상심리학자 등 관련분야의 전문가들 가운데 신경심리 평가방법에 대한 관심이 급증되는 추세이고, 특히 임상 장면에서 활동하고 있는 전문가들이 진료나 연구를 위해 임시 방편으로 외국에서 개발된 신경심리 검사를 번역해서 사용하거나 비언어적 검사는 그대로 실시하고 있는 실정이나, 아동의 경우에

는 성인과는 달리 신경심리 검사결과의 적절한 해석이나 뇌손상의 유무및 국제화에 대한 진단시 연령을 고려한 발달적 기준이나 분할점의 확립이 반드시 요구된다. 앞으로, 외국에서 유용하게 사용되고 있는 아동용 신경심리 검사들에 대한 한국판 표준화 연구가 조속히 이루어져야 하겠다.

중심 단어 : 신경심리평가 · 소아정신장애.

## REFERENCES

- 1) **Franzen M, Berg R.** Screening children for brain impairment, New York, Springer publish company, 1989 ; 80-115.
- 2) 한국 교육개발원. KEDI-WISC 검사 요강, 서울, 한국 교육개발원, 1991.
- 3) **Sattler JM.** Assessment of children, San Diego, JM Sattler Publisher, 1992 ; 700-704.
- 4) **Black FW.** WISC Verbal-Performance discrepancies as indicators of neurological dysfunction in pediatric patients. J Clin Psychol 1974 ; 30 : 165-167.
- 5) **Kaufman AS.** Intelligent testing with the WISC-R, New York, John Wiley, 1979.
- 6) **Hynd GW, Obrzut JE, Obrzut A.** Are lateral and perceptual asymmetries related to WISC-R and achievement test performance in normal and learning disabled children? J Consult Clin Psychol 1981 ; 49 : 977-979.
- 7) **Holroyd J, Wright F.** Neurological implications of WISC Verbal-Performance discrepancies in a psychiatric setting. J Consult Psychol 1985 ; 29 : 206-212.
- 8) **Golden CJ.** Diagnosis and rehabilitation in clinical neuropsychology, 2nd Ed., Springfield, Illinois, Charles C Thomas, 1981.
- 9) **Golden CJ.** Clinical interpretation of objective psychological tests, New York, Grune & Stratton, 1979.
- 10) **McFie J.** Assessment of organic intellectual impairment, New York, Academic Press, 1975.
- 11) **Dupy VI, Greenberg LM.** TOVA Manual, LA, U. A.D, 1993 : 4-21.
- 12) 신민섭 · 오경자 · 홍강의. ADHD아동에서 약물

- 단독 치료와 부모 훈련 병합 치료의 효과 비교. 소아청소년 정신의학 1995 ; 6(1).
- 13) **Beery KE, Buktenica NA.** Developmental Test of Visual-Motor Integration, Follett Publishing Co., 1989.
  - 14) **Bender L.** A Visual Motor Test and it's use, New York, American Orthopsychiatric Association, 1938.
  - 15) **Belter RW, McKintosh JR, Finch AJ, Williams LD.** The Bender-Gestalt as a Method of Personality Assessment with Adolescent. J Clin Psychol 1989 ; 45(3) : 414-422.
  - 16) **Koppitz EM.** The Bender Gestalt Test for Young Children, New York, Grune & Stratton, 1964.
  - 17) **Koppitz EM.** The Bender Gestalt Test for Young Children(vol. 2) : Research and application, 1963-1973, New York, Grune & Stratton, 1975.
  - 18) 김민경 · 신민섭. 벤더 - 게스탈트 검사에 대한 한국 아동의 발달적 기준 및 임상적 유용성에 대한 예비 연구. 한국 심리학회 연차학술대회 초록집 1994 ; 209-218.
  - 19) 신민섭. 한국판 아동용 Luria-Nebraska 신경심리검사의 표준화 연구 I : 척도 제작, 신뢰도 및 뇌손상 진단을 위한 기준 산출. 소아청소년 정신의학 1994 ; 5(1) : 54-69.
  - 20) **Golden CJ.** Luria-Nebraska Neuropsychological Battery : Children's Revision, Los Angeles, Western Psychological Services, 1987.
  - 21) **Luria AR.** The working brain. Basic, New York, 1973.
  - 22) **Luria AR.** Higher cortical functions in man, 2nd ed, Basic Books, New York, 1980.
  - 23) 김재환 · 남정현 · 김광일 · 김지혜. 최 범. Luria-Nebraska 신경심리검사 한국표준화를 위한 연구 I. 정신건강연구 1987 ; 6 : 160-185.
  - 24) 김재환 · 남정현 · 김광일 · 김이영 · 김지혜 · 김남규 · 박경규 · 임동수 · 김규태. Luria-Nebraska 신경심리검사 한국 표준화를 위한 연구 II. 정신건강연구 1990 ; 9 : 80-97.
  - 25) 신민섭 · 홍강의. 한국판 아동용 Luria-Nebraska 신경심리 검사의 표준화 연구 II : 타당도 및 임상적 유용성 검증. 소아청소년 정신의학 1994 ; 5(1) : 70-82.
  - 26) **American Psychiatric Association.** Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. Fourth Ed., Washington, DC, Auther, 1994 ; 65-105.
  - 27) **Happe FG.** Wechsler IQ profile and theory of mind in autism : A research note. J Child Psychol Psychiat 1994 ; 35(8) : 1461-1471.
  - 28) **Anderson LT, Campbell L, Perry R, Small AM, Green WH.** Haloperidol in the reatment of autism : Effect on learning and behavioral symptoms. Am J Psychiat 1984 ; 141 : 1195-120.
  - 29) 조수철 · 서유현 · 김현식. 유아자폐증의 혈장 Dopamine-b-Hydroxylase의 활성도의 개체발생적인 특성과 정신병리와의 상호관계에 관한 연구. 소아청소년정신의학 1991 ; 2(1) : 76-86.
  - 30) **Baron CS, Ring H, Moriarty J, Schmitz B, Costa D, Ell P.** Recognition of mental state terms : Clinical findings in children with autism and a functional neuroimaging study of normal adults. Br J Psychiat 1994 ; 165(5) : 640-649.
  - 31) **Taylor HG.** Learning Disabilities. In : Treatment of Childhood Disorders, ed by Mash EJ, Barkley RA, New York, Guilford, 1989.
  - 32) **Kolb B, Whishan I.** Fundermantal of Human Neuropsychology, 3rd. Ed., New York, WH Freeman & Company, 1990.
  - 33) **Orton S.** Reading, writting, and speech problems in children, New York, Norton, 1937.
  - 34) Witelson, cited from Kolb B and Whishaw IQ, Fundamentals of human neurology, New York, WH Freeman and Company, 1990 ; 776-807.
  - 35) **Geschwind N, Galaburda AM.** Cerebral Lateralization, Cambridge, The MIT Press, 1985.
  - 36) **DeFries JC, Fulker DW, LaBuda MC.** Reading disability in twins : Evidence for genetic etiology, Nature 1987 ; 329 : 537-539.
  - 37) **Rutter M.** Prevalence and type of dyslexia. In : Dyslexia : An appraisal of current knowledge, ed by Benton A, Pearl, New York, Oxford university press, 1978.
  - 38) **Smith SD, Kimbering WJ, Pennington BF, Lubs MA.** Specific reading disability : Identification of an inherited form through linkage analysis. Science 1983 ; 219 : 1345-1347.
  - 39) **Bannatyne A.** Diagnosis : A Note on Recategorization of the WISC Scaled Scores. J of Learning Disabilities 1974 ; 7 : 272-274.
  - 40) **Rugel RP.** WISC subtest scores of disabled readers

- : A review with respect to Bannatyne's categorization. *J Learning Disability* 1974 ; 17 : 48-55.
- 41) 이영식 · 홍강의. 한글 독해력 장애 아동에 관한 예비적 연구 : 국민학교 3-4학년을 대상으로. *신경정신 의학* 1985 ; 24 : 103-110.
  - 42) 한국 교육개발원. 기초 학습 능력검사, 서울, 1989.
  - 43) 특수 교육. 시-지각 발달 검사, 서울, 1982
  - 44) **Wishaw IQ, Kolb B.** Neuropsychological assessment of children and adults with developmental dyslexia. In : *Fundamentals of human neurology*, ed by Kolb B, Wishaw IQ, New York, WH Freeman and Company, 1990 : 776-807.
  - 45) **Anderson JC, William S, NeGee R, Silva PA.** DSM-III disorder in preadolescent children. Prevalence in a large sample from the general population. *Arch General Psychiat* 1987 ; 44 : 69-76.
  - 46) **Whalen CK.** Attention deficit in hyperactivity disorder. In : *Handbook of psychopathology*, 2nd Ed, ed by Ollendick TH, Herson M, New York, Plenum Press, 1989 : 131-169.
  - 47) **Wicks-Nelson R, Israel AC.** Behavior Disorders of Childhood, 2nd. Ed., New Jersey, Prentice-Hall, Inc, 1991.
  - 48) **Wender PH.** The diagnosis and treatment of adult minimal brain dysfunction. In : *Proceedings of the National Institute of Mental Health Workshop on the hyperactive behavior syndrome*, ed by Lipman RS, Washington DC, Government printing office.
  - 49) **Cook EH Jr, Stein MA, Krasowski MD, Cox NJ, Olkon DM, Kieffer JE, Leventhal BL.** Association of attention deficit disorder and the dopamine transporter gene. *Am J Hum Genet* 1995 ; 56(4) : 993-8.
  - 50) **Satterfield JH, Cantwell DP, Lesser LI, Podosin RL.** Physiological studies of the hyperactive child : *Am J Psychiat* 1972 ; 128 : 1418-1424.
  - 51) **Stamm JS, Kreder SV.** Minimal Brain Dysfunction : Psychological and neuropsychological disorders in hyperkinetic children. In : *Neuropsychology*. Vol. 2, ed by Gazzaniga MS, New York, Plenum, 1979.
  - 52) **Sieg KG, Gaffney GR, Preston DF, Hellings JA.** SPECT brain imaging abnormalities in attention deficit hyperactivity disorder. *Clin-Nucl-Med* 1995 ; 20(1) : 55-60.
  - 53) **Ross RG, Hommer D, BreigerD, Varley C, Radant A.** Eye movement task related to frontal lobe functioning in children with attention deficit disorder. *J Am Acad Child Adolesc Psychiat* 1994 ; 33(6) : 869-74.
  - 54) **Milich RS, Loney J.** The factor composition of the WISC for hyperkinetic/MBD males. *J Learning Disability* 1979 ; 12 : 491-495.
  - 55) **Zelniker T, Jeffrey W.** Reflective and impulsive children : Strategies of information processing underlying differences in problem solving. *Monographs of the society for research in child development* 1976 : 41(5) : 1-59.
  - 56) 신민섭 · 오경자 · 홍강의. 주의력결핍 과잉활동 장애 아동의 인지적 특성. *소아청소년 정신의학* 1990 ; 1(1) : 55-64.
  - 57) **King AC, Ollendick TH.** Gilles de la Tourette Disorder : A review. *J Clin Child Psychol* 1984 ; 13(1) : 2-9.
  - 58) **Dodick D, Adler CH.** Tourette Syndrome : Current approach to recognition and management. *Pstgrad Med* 1992 ; 92(5) : 299-302.
  - 59) 조수철 · 이명철 · 김자성. 뚜렛씨병과 만성틱장애의 단일광자방출 전산화단층촬영 소견에 관한 연구. *소아청소년 정신의학* 1993 ; 4(1) : 68-78.
  - 60) **Chase IN, Friedhoff AJ, Cohen DJ.** *Advances in neurology* vol 28, New York, Raven Press, 1992 : 7-18.
  - 61) **Comings DE.** Genetic factors in substance abuse based on studies of Tourette syndrome and ADHD probands and relatives. *Drug Alcohol Depend* 1994 ; 35(1) : 1-16.
  - 62) **Knell ER, Comings DE.** Tourette syndrome and attention deficit hyperactivity disorder : Evidence for genetic relationship. *J Clin Psychiat* 1993 ; 54(9) : 331-337.
  - 63) **Jankovic J.** Diagnosis and Classification of tics and Tourette syndrome, In Chase IN, Friedhoff AJ, Cohen DJ. *Advances in neurology* vol 28, New York, Raven Press, 1992 : 7-14.
  - 64) 신민섭 · 김자성 · 홍강의. 만성 운동성 틱 장애와 뚜렛 장애의 인지-행동적 차이. *소아청소년 정신의학* 1993 ; 4(1) : 133-141.