

주의력결핍 과잉행동장애 아동청소년의 Korean Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition

프로파일 : 후향적 의무기록 분석

고민경 · 노은아 · 김효원

울산대학교 의과대학 서울아산병원 정신건강의학교실

Korean Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition Profiles in Child and Adolescent with Attention-Deficit Hyperactivity Disorder : Retrospective Study

Minkyung Koh, M.A., Eun-Ah Noh, M.A., and Hyo-Won Kim, M.D., Ph.D.

Department of Psychiatry, University of Ulsan College of Medicine, Asan Medical Center, Seoul, Korea

Objectives : The aim of this study was to investigate Korean Wechsler Intelligence profiles and specific abilities related to attention problem of children with attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD).

Methods : The Korean Wechsler Intelligence Scale for Children-fourth edition (K-WISC-IV) and Advanced Test of Attention (ATA) were administered to 91 children and adolescents (age 8.5 ± 2.6 years, 73 boys) with ADHD. Pearson correlation and independent t-tests were used.

Results : The means of Working Memory Index (WMI) and Processing Speed Index (PSI) showed a score of low average in K-WISC-IV. WMI scores for the K-WISC-IV showed clinically significant correlations with omission errors, commission errors, and response time variability on auditory ATA. PSI scores also showed significant correlations with response time and variability on visual ATA. In addition, significantly lower digit span backward scores were observed in hyperactive-impulsive/combined subtypes compared to inattentive subtype ($t=3.60$, $p<.001$).

Conclusion : Children with ADHD showed significantly lower scores in WMI and PSI which were clinically correlated with ATA scores, and hyperactive-impulsive/combined subtypes showed poorer working memory functions in WMI. Follow-up studies are proposed.

KEY WORDS : Attention-Deficit Hyperactivity Disorder · Working Memory Function · Psychomotor Speed.

서 론

주의력결핍 과잉행동장애(attention-deficit hyperactivity disorder, ADHD)는 부주의, 충동성, 산만함을 특징으로 하며, 학령기 이전부터 성인기에 이르기까지 나타날 수 있는 흔

하고 광범위한 정신과적 질환이다.¹⁾ 이러한 주의력의 문제는 실제 아동들의 학업 수행이나 사회적 기술뿐 아니라 일상생활의 적응기능에도 많은 영향을 미친다.²⁾ 따라서 ADHD 아동청소년에서 주의력에 대한 정확한 진단, 평가 및 개입은 아동의 일상생활 기능 수준을 가늠하고 정확한 치료 계획을 수립하는 데 있어서 매우 중요하다고 할 수 있다. 임상 현장에서는 주의력이 실제 학업 수행을 비롯한 일상생활 전반에 미치는 영향력을 평가하고 개입하기 위하여 아동청소년, 부모 및 교사와의 면담뿐 아니라 지능검사, 정밀주의력 검사를 포함한 인지기능 평가를 통해 종합적인 방식으로 진단을 내리고 주의집중력의 수준과 경과를 파악한다. 특히 주의력의 핵심인 부주의, 충동성의 문제는 인지기능의 양상 자체뿐 아니

Date received : May 27, 2015

Date of revision : July 2, 2015

Date accepted : July 4, 2015

Address for correspondence : Hyo-Won Kim, M.D., Ph.D., Department of Psychiatry, University of Ulsan College of Medicine, Asan Medical Center, 88 Olympic-ro 43-gil, Songpa-gu, Seoul 05505, Korea

Tel : +82.2-3010-3414, Fax : +82.2-485-8381

E-mail : shingubi@amc.seoul.kr

라 잠재능력에 대한 발휘, 성취 수준과도 밀접한 관련성이 있어,³⁾ 주의집중력 저하와 관련한 인지기능의 능력 및 발달 수준에 대한 세부적인 파악은 더욱 중요하다고 할 수 있다.

현재까지 아동의 인지기능에 대한 평가는 주로 Wechsler가 개발한 웨슬러 아동용 지능검사 제3판(Wechsler Intelligence Scale for Children-III, WISC-III)을 통해 이루어져 왔는데, 최근 10년간 WISC-III에 대한 인지 발달, 인지 신경 과학 영역에 대한 연구나 이론 등의 광범위한 연구를 통해 Wechsler Intelligence scale for Children-IV(WISC-IV)가 개정되었고, 이에 따라 Korean version인 K-WISC-IV가 새로이 개정되었다.³⁾ WISC-IV는 WISC-III에 있던 소검사 3개를 삭제하였고 새로운 소검사 5개를 추가하였으며, 두 가지 지능지수(intelligence quotient, IQ)인 언어성과 동작성 구조가 아닌 전체지능 IQ와 4개의 지표 점수를 산출한다. 특히, 여러 임상 연구에서 가장 중요한 인지능력으로 강조되고 있는 처리속도와 작업기억, 유동적 추론 등을 측정하기 위한 소검사와 지표들이 추가되거나 개선되었다.

WISC-IV에서는 기존의 검사에서 작업기억과 정보처리속도의 측정을 강화한 부분이 특징적이다. 기본적으로 작업기억이란 의식상의 정보를 저장하고 활발하게 유지하며 처리하는 능력이며, 어떠한 결과를 도출하기 위해 정신적으로 정보를 조작하는 능력을 말한다.⁴⁾ 이는 주어진 목표를 문제해결적으로 접근하기 위한 유동적 추론이나 성취 및 학습과도 밀접한 관련이 있다.⁵⁾ 또한, 정보처리속도는 지적 가용성, 읽기 수행과 발달, 보유하고 있는 인지적 자원으로부터의 추론 능력 및 작업기억 활용 능력과 역학적인 관련이 있음이 밝혀져 왔고, 처리속도는 더욱이 주의력결핍 과잉행동장애, 뇌전증이나 뇌 손상과 같은 신경학적 상태를 판별하는 데에 민감한 요인으로 여겨지고 있다.^{6,7)}

이에 따라, 기존의 WISC-III 검사는 소검사들의 본질과 각 지표가 측정하는 인지적 능력들을 더욱 정확히 반영할 수 있는 검사 도구로 개선되었고, 본 도구가 개발된 이래 다양한 임상 장면에서 주의력 문제를 보이는 소아청소년들의 인지기능에 대한 평가가 빠르게 이루어져 왔다. 예를 들어, ADHD 아동을 대상으로 하여 기존의 KEDI-WISC와 여타 신경심리 검사들의 반응 특징을 살펴본 연구나 ADHD 하위유형에 따른 실행기능의 비교 연구 등 지능검사와 신경심리학적 평가를 토대로 한 연구는 현재에도 활발히 이루어지고 있다.^{8,9)} 그러나 변화한 K-WISC-IV를 활용하여 ADHD 아동청소년에 대한 인지기능 양상을 탐색한 연구는 현재 부족한 실정이며, 특히 K-WISC-IV가 개발된 강점으로 볼 수 있는 세부 지표에 대한 확인은 아직까지 미비한 수준이다. 따라서 본 연구에서는 ADHD 아동청소년의 의무기록 및 심리평가 결과를

토대로 하여 K-WISC-IV 프로파일을 확인하고, 인지기능 중에서도 상대적인 저하를 보이는 하위 지표를 탐색하여, 주의력을 측정하는 도구로 가장 잘 알려진 정밀주의력과의 관련성을 확인하고자 한다.

방 법

1. 대 상

본 연구는 2012년 11월부터 2014년 6월까지 서울아산병원 소아청소년 정신건강의학과에서 Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, fourth edition 기준에 따라 ADHD로 진단 받은 7-15세 아동 중 K-WISC-IV를 시행한 아동을 대상으로 하였다. 최근 3개월 이내에 인지기능에 영향을 미칠 수 있는 약물(중추신경자극제, 아토목세틴 등)을 투약하였거나 주의력에 영향을 줄 수 있는 다른 정신과적 장애의 병력이 있는 경우, 지적장애나 발달장애의 병력, 선천성 유전질환, 후천성 뇌손상의 병력, 뇌전증의 신경과적 질환이 있는 경우는 연구에서 배제하였다.

위 기간 동안 K-WISC-IV를 시행한 전체 아동은 총 198명이었으며, 그 가운데 뇌전증과 같이 인지기능에 영향을 미칠 수 있는 아동 83명과 우울증 2명, 강박장애 2명, 외상후 스트레스 장애 1명 등의 공존질환을 지닌 아동 총 20명을 분석 대상에 해당되지 않는 것으로 분류하였다. 또한, 검사 시행 시점 당시 methylphenidate나 atomoxetine과 같은 주의집중력 향상과 관련한 약물을 복용한 아동 4명도 제외하여 최종적으로 91명의 아동이 연구대상으로 포함되었다. 본 연구는 서울아산병원 임상연구심의위원회의 승인을 얻은 후 진행하였다.

2. 도 구

1) 한국판 웨슬러 아동용 지능검사-4판(Korean-Wechsler Intelligence Scale for Children-IV, K-WISC-IV)

Wechsler가 제작하여 표준화한 아동용 지능검사 WISC-IV를 한국교육개발원에서 우리나라 실정에 맞게 수정, 제작한 검사로, 6세 0개월부터 16세 11개월까지의 아동 및 청소년들을 대상으로 실시하게 되어 있다. WISC-IV는 기존의 WISC-III에 있던 소검사 3개를 삭제한 후 새로운 소검사 5개를 추가하였고, 동작성 점수(Performance IQ)와 언어성 점수(Verbal IQ)로 나누던 기존의 분류 방식을 수정하여, 총 4개의 하위 지표, 즉 언어이해(Verbal Comprehension Index), 지각추론(Perceptual Reasoning Index), 작업기억(Working Memory Index) 및 처리속도(Processing Speed Index)의 지표 점수로 재구성 되었다.³⁾ 본 연구에서 시행한 K-WISC-IV

의 모든 점수는 원점수를 t점수로 변환한 환산점수를 사용하였으며, 결과에는 전체 지능지수와 4개의 하위 지표, 즉 언어이해지표, 지각추론지표, 작업기억지표 및 처리속도지표로 산출된 점수들을 수집하였다. 환산점수 130점 이상은 최우수 수준, 120-129점은 우수 수준, 110-119점은 평균 상 수준, 90-109점은 평균 수준, 80-89점은 평균 하 수준, 70-79점은 경계선 수준, 69점 이하는 정신지체 수준으로 분류되며, 본 연구에서는 전체 지능지수(Full Scale Intelligence Quotient, FSIQ) 70점 이상인 아동청소년만을 대상으로 결과들을 분석하였다.

2) 연속 수행력 검사(Advanced Test of Attention, ATA)

연속 수행력 검사는 지속적이고 선택적인 주의집중과 충동 억제 수준을 평가하기 위해 개발된 프로그램으로, 기존의 주의력결핍 과잉행동장애 진단 시스템(ADHD Diagnosis System)을 Shin 등¹⁰⁾이 개정한 검사이다. 시각 주의력과 청각 주의력을 측정하며, 만 5세에서 15세 사이의 아동 및 청소년을 대상으로 실시된다. 측정하는 변인으로는 부주의와 주의 분산성을 측정하는 누락횟수(omission errors), 인지 및 행동적 충동성을 평가하는 오경보횟수(commission errors), 정보에 대한 처리속도를 측정하는 정반응시간평균(mean of reaction time)과 주의집중력의 일관성을 측정하는 반응시간 표준편차(standard deviation of reaction time; response time variability)가 있다. 본 연구에서는 산출된 모든 변인을 연령과 성별이 보정된 z점수로 환산하여 평가하였다.

3. 자료분석

본 연구에서는 ADHD 아동청소년들의 검사 결과를 살펴 보기 위해 K-WISC-IV의 FSIQ와 4대 지표 점수, 각 소검사의 점수를 수집하였고, 모든 점수 중 연속형 변수에 대해서는 평균(mean) 및 표준편차(standard deviation, SD)를 산출하였다. 또한, ADHD 아동청소년들의 인지기능 손상과 주의력의 관계를 살펴보기 위해, K-WISC-IV 및 ATA의 하위 점수 간 Pearson correlation 분석을 시행하였다. 또한, ADHD의 하위 유형에 따른 주의력 특성의 차이를 확인하기 위해 t test로 분석하였다. 모든 통계 프로그램으로는 Window용 SPSS 16.0(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였으며, 유의수준은 p value 0.05 미만으로 정하였다.

결 과

1. 인구학적 특성(Table 1)

본 연구에는 ADHD로 진단받은 총 91명(연령 8.5±2.6세)의 아동 및 청소년이 연구 대상으로 포함되었다. 그 가운데 남자는

73명(80.2%), 여자는 18명(19.7%)으로 남자가 더 많았다(p=.013). 또한, 부주의 우세형은 31명(34.1%), 과잉행동 우세형은 6명(6.6%), 복합형은 45명(49.5%), 달리 분류되지 않는 형은 9명(9.9%)이었다.

2. ADHD 아동청소년의 K-WISC-IV 프로파일(Table 2)

본 연구에 참여한 아동에서 K-WISC-IV의 4개의 하위 지

Table 1. Demographic and clinical information of ADHD (N=91)

	ADHD
Age, yrs, mean (SD)	8.6 (2.56)
Sex, boys, N (%)	73 (80.2)
ADHD subtype, N (%)	
Inattentive	31 (34.1)
Hyperactive-impulsive	6 (6.6)
Combined	45 (49.5)
NOS	9 (9.9)

ADHD : attention-deficit hyperactivity disorder, SD : standard deviation

Table 2. K-WISC-IV and ATA performances of children with ADHD (N=91)

	Mean	SD
Verbal Comprehension Index	95.84	13.51
Similarities	8.78	2.66
Vocabulary	9.99	2.96
Comprehension	9.13	2.45
Perceptual Reasoning Index	94.33	16.80
Block design	9.22	2.93
Picture concepts	8.28	2.80
Matrix reasoning	9.31	3.32
Picture completion	9.09	43.98
Working Memory Index	86.51	14.81
Digit span	7.48	2.74
Letter-number sequencing	7.15	3.19
Arithmetic	8.30	3.80
Processing Speed Index	84.33	14.10
Coding	7.18	2.99
Symbol search	7.48	2.77
ATA, visual		
Omission errors	3.43	4.61
Commission errors	3.18	4.64
Response time	0.70	1.34
Response time variability	2.41	3.47
ATA, auditory		
Omission errors	2.00	3.26
Commission errors	2.06	2.91
Response time	-0.33	1.59
Response time variability	0.27	1.18

ATA : Advanced Test of Attention, SD : standard deviation, K-WISC-IV : Korean Wechsler Intelligence Scale for Children-fourth edition, ADHD : attention-deficit hyperactivity disorder

표 중 언어이해지표와 지각추론지표의 평균은 모두 지능검사 기준 상 평균 수준에 속하는 것으로 나타났다(mean=95.84, SD=13.51 ; mean=94.33, SD=16.80). 그러나 작업기억지표 및 처리속도지표의 평균은 모두 검사 기준 상 평균하 수준에 해당하였다(mean=86.51, SD=14.81 ; mean=84.33, SD=14.10).

또한, K-WISC-IV의 12개 소검사 중 언어이해지표에 해당하는 공통성 소검사와 지각추론지표의 공통그림찾기 소검사가 평균하 수준에 해당하는 결과를 보였다(mean=8.78, SD=2.66 ; mean=8.28, SD=2.80). 한편, 작업기억지표와 처리속도지표에 해당하는 소검사는 모두 평균하로 측정되었으며, 작업기억지표의 소검사는 숫자(mean=7.48, SD=2.74), 순차연결(mean=7.15, SD=3.19), 산수(mean=8.30, SD=3.80)의 결과로 나타났다. 처리속도지표를 구성하는 두 소검사도 모두 평균하인 기호쓰기(mean=7.18, SD=2.99), 동형찾기(mean=7.48, SD=2.77)의 점수로 나타났다.

3. ADHD 아동청소년에게서 나타난 K-WISC-IV 하위 지표 및 시청각적 주의력 검사 간의 관련성(Table 3)

K-WISC-IV 검사의 4개 하위 지표와 ATA 주의력 검사와의 관련성을 살펴본 결과, 지능검사 결과에서 평균하의 수준에 머물며 인지기능의 상대적 저하를 보였던 작업기억 및 처리속도의 두 지표가 유의한 상관관계를 보였다. 작업기억지표는 ATA 청각 주의력 검사의 누락횟수(r=-.29, p=.004), 오경보횟수(r=-.28, p=.007), 반응시간표준편차(r=-.28, p=.007)와 각각 부적상관을 보였다. 처리속도지표는 ATA 시각 주의력 검사의 반응시간 평균(r=-.31, p=.008)과 반응시간 표준편차(r=-.22, p=.047)와 유의한 부적상관을 보였다.

4. ADHD 아동청소년에게서 나타난 K-WISC-IV의 세부 소검사 및 시청각적 주의력 검사 간의 관련성(Table 4)

K-WISC-IV의 10개 하위 소검사와 ATA 시청각적 주의력 검사 간의 관련성을 살펴본 결과, 지각추론 지표 내 행렬추

론 소검사는 시각 주의력 검사의 오경보횟수(r=-.20, p=.044)와 청각 주의력 검사의 오경보횟수(r=-.22, p=.018), 반응시간 표준편차(r=.24, p=.021)와 유의한 상관을 보였다. 작업기억지표 내 숫자 소검사의 수행은 청각 주의력 검사의 누락횟수(r=-.31, p=.004), 오경보횟수(r=-.26, p=.021), 반응시간 표준편차(r=.33, p=.005)와 모두 부적상관을 보였다. 또한, 숫자 소검사 중에서도 바로 따라하기(Digit span forward) 과제는 모든 청각 주의력 검사의 하위 변인과 유의미한 관련이 없었으나, 거꾸로 따라하기(Digit span backward) 과제의 경우, 청각 주의력 검사의 누락횟수(r=-.27, p=.012), 오경보횟수(r=-.29, p=.007), 반응시간 표준편차(r=-.33, p=.002) 모두에서 부적상관을 보였다. 마지막으로 처리속도지표 내의 소검사들의 결과를 살펴보면, 시각 주의력 검사의 반응시간 평균은 기호쓰기 소검사(r=-.21, p=.048)와 동형찾기 소검사(r=-.30, p=.002) 모두에서 유의한 부적 상관을 보였으며, 특히 기호쓰기 소검사의 경우, 시각 주의력 검사의 누락횟수(r=-.20, p=.045), 반응시간 표준편차(r=-.20, p=.048)와도 유의한 상관을 보였다.

5. ADHD 아동의 하위 유형에 따른 작업기억지표 내 숫자 소검사의 수행 차이 분석(Table 5)

청각 주의력 검사와 다수의 수행에서 유의한 상관 결과를 보였던 숫자 소검사를 중심으로 ADHD 아동의 하위 유형에 따라 수행 차이를 분석한 결과, 바로 따라하기 과제는 두 유형 간에 유의한 차이를 보이지 않은 반면, 거꾸로 따라하기 과제에서는 과잉행동 우세 및 복합형 집단이 부주의 우세형보다 유의하게 낮은 수행을 보였다(t=3.60, p=.001).

고 찰

본 연구에서는 ADHD 아동청소년의 K-WISC-IV 프로파일을 확인하여 상대적인 저하를 보이는 하위 지표를 탐색하고, 정밀주의력검사로 측정된 주의력과의 관련성을 확인하였

Table 3. Correlation between 4 indexes of K-WISC-IV and ATA performance results (N=91)

	VCI	PRI	WMI	PSI
Omission errors, visual	-.23	-.06	.01	-.18
Commission errors, visual	-.15	-.07	-.08	-.11
Response time, visual	-.09	-.01	-.18	-.31**
Response time variability, visual	-.09	-.02	-.01	-.22*
Omission errors, auditory	-.19	.01	-.29**	-.22
Commission errors, auditory	-.10	-.14	-.28**	-.17
Response time, auditory	-.07	.14	.07	-.03
Response time variability, auditory	-.16	.13	-.28**	-.17

* : p<.05, ** : p<.01. VCI : Verbal Comprehension Index, PRI : Perceptual Reasoning Index, WMI : Working Memory Index, PSI : Processing Speed Index, K-WISC-IV : Korean Wechsler Intelligence Scale for Children-fourth edition, ATA : Advanced Test of Attention

다. ADHD 아동청소년은 언어이해능력이나 지각추론기능 영역에서 평균 수준의 수행을 유지하는 것으로 나타난 데 반해, 작업기억 및 처리속도 기능 영역에서는 평균하 수준의 상대적인 결손을 보였다. 학업적 어려움이나 주의력의 문제를 지닌 아동들이 언어능력이나 시지각적 분석능력보다 처리속도나 작업기억 능력에서 더 많은 결손을 보인다는 것은 그간 많은 광범위한 아동 연구로부터도 충분히 입증되어 온 사실이다.^{11,12)} 그러나 K-WISC-IV가 4개의 하위 지표로 개발되면서 새로이 생긴 작업기억지표와 처리속도지표는 ATA 주의력 검사의 점수와 유의한 관련이 있는 것으로 나타났다. 예를 들어, 작업기억지표의 경우는 청각 검사의 누락횟수, 오경보횟수, 반응시간 표준편차와 유의한 상관을, 처리속도지표의 경우 시각 검사의 반응시간 평균 및 반응시간 표준편차와 유의한 상관을 보였다. 이처럼 새로이 산출되도록 개발된 지능검사의 하위 지표가 주의력 검사와의 연관성이 나타나고 있으므로, 지능검사 프로파일 지표 및 주의력의 결과 해석에 타당성과 정확성을 높일 수 있는 근거를 제공해주는 결과로 여겨진다.

본 연구에서 ADHD 아동의 작업기억지표는 청각 주의력 검사와, 처리속도지표는 시각 주의력 검사와 높은 관련성을 보였다. 이는 청각 주의력이 시각 주의력에 비해 지능에 강력한 영향력을 가지고 있다는 기존의 Chung과 Jung,¹³⁾ Song¹⁴⁾의 연구를 비롯하여, 지능은 시각 주의력보다도 관련이 있다는 Shin과 Shin⁸⁾의 연구를 모두 뒷받침하는 결과이다. 특히, 언어성/동작성 지능으로만 크게 구분되어 있던 것을 보다 세부적인 영역의 지표 점수로 제시함으로써 지능검사의 결과가 각각의 주의력 검사와의 관련성을 토대로 프로파일 해석 및 평가에 용이하게 쓰일 수 있을 것으로 기대된다.

또한, 같은 숫자 소검사 중에서도 바로 따라하기와 거꾸로 따라하기는 ATA의 시각 검사와의 상관관계 여부가 달리 나타났다으며, ADHD 하위 유형에 따른 각 집단에서도 거꾸로 따라하기와 바로 따라하기 점수 간에는 유의한 차이를 보였다. 기본적으로 바로 따라하기 과제는 단기기억이나 단순 주의력을 측정하는 데에 사용되는 반면, 거꾸로 따라하기 과제는 단기기억을 넘어 청각적 단서에 대한 작업기억능력의 활용과 정신적 조작 능력이 요구된다.¹⁵⁾ 기존의 Lee 등⁴⁾의 연구에

Table 4. Correlation between 14 tasks of K-WISC-IV and ATA performance results (N=91)

	Omission errors, visual	Commission errors, visual	Response time, visual	Response time variability, visual	Omission errors, auditory	Commission errors, auditory	Response time, auditory	Response time variability, auditory
Similarities	-.08	-.14	-.13	-.15	-.10	-.13	.17	-.11
Vocabulary	-.01	-.08	-.09	-.04	-.14	-.02	-.07	-.11
Comprehension	.04	-.14	-.01	.03	-.23*	-.10	.10	-.19
Block design	-.07	.02	-.09	.05	-.04	-.07	.02	.14
Picture concepts	.02	-.02	-.11	-.09	.03	.17	-.08	.09
Matrix reasoning	.06	-.20*	-.03	-.09	.10	-.22*	.24*	-.03
Picture completion	-.13	.01	.10	.06	-.10	-.22	.21	.21
Digit span	-.02	-.10	-.16	-.01	-.31**	-.26*	.12	-.33**
Digit span forward	-.05	-.03	-.13	-.06	-.20	-.08	-.03	-.20
Digit span backward	-.03	-.08	-.13	-.03	-.27**	-.29**	.20*	-.33**
Letter-number sequencing	-.01	.05	-.07	.03	-.23	-.18	-.12	-.23
Arithmetic	-.01	-.19	-.09	-.05	-.05	-.22	.21	-.05
Coding	-.20*	-.11	-.21*	-.20*	-.17	-.16	-.03	-.11
Symbol search	-.12	-.08	-.30**	-.17	-.20*	-.13	.00	-.18

* : p<.05, ** : p<.01. K-WISC-IV : Korean Wechsler Intelligence Scale for Children-fourth edition, ATA : Advanced Test of Attention

Table 5. Working memory index performance results in attention-deficit hyperactivity disorder subtypes

	Inattentive (N=31)		Hyperactive-impulsive/combined (N=51)		t	p
	Mean	SD	Mean	SD		
Digit span	7.8	3.2	6.2	2.5	1.7	.108
Digit span forward	8.4	2.2	7.5	1.9	1.9	.064
Digit span backward	7.3	2.3	5.5	1.5	3.6	.001

SD : standard deviation

서는 ADHD군과 정상군 간 주의력의 차이가 있음에도 불구하고 지능과 나이를 통제했을 때 바로 따라하기와 거꾸로 따라하기 과제에서 수행 차이를 보이지 않았는데, 이와는 달리 본 연구에서는 ADHD 집단 내에서도 아형에 따라 수행 차이를 보이는 상이한 결과를 보이고 있다. 기존의 작업기억에 대한 ADHD 연구들에서도 일치되지 않는 결과들을 보이고 있어, 추후 이를 보완한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에서 ADHD 아동청소년은 모두 K-WISC-IV로 측정된 언어이해 및 지각추론지표 대부분의 과제에서 평균 수준의 수행을 했음에도 불구하고, 언어이해지표의 공통성 소검사와 지각추론지표의 공통그림찾기 소검사에서 상대적인 결손을 보였다. 특히, 임상장면에서도 ADHD 아동들은 복잡하고 구체화된 과제에 대한 접근에 더 많은 어려움을 보이는데, 이는 작업기억 평가와 지능에 대한 평가 간의 높은 상관관계로부터 아동의 추론능력 자체를 가능해볼 수 있게 한다는 Kyllonen과 Christal¹⁶⁾의 연구 결과로부터 알 수 있듯, 주의력의 문제는 단순주의력과 작업기억능력에만 국한되는 것이 아니라 고차원적인 정신적 조작에 요구되는 기본적인 장기기억이나 새로운 정보에 대한 이해 및 학습에도 영향을 끼친다는 것을 알 수 있다. 이처럼 상위개념을 형성하는 보다 고차원적인 능력의 부족, 혹은 신중한 사고와 검토를 필요로 하는 과제에서는 주의력 지속의 문제로 기능 발휘의 어려움이 나타날 수 있겠다.

작업기억지표가 ATA 청각검사와 관련 있듯, 처리속도지표 역시 ATA의 시각검사와 유의한 관련성이 나타났다. 즉, ADHD 아동청소년에게서 시각 주의력이 저하될수록 주어진 시각적 단서를 처리하고 변별하는 속도가 느리다는 결과를 보였다. ADHD 아동청소년이 처리속도지표에서 가장 낮은 점수를 얻었다는 기존의 K-WISC-III 연구^{11,12)}로부터도 알 수 있듯, 주의력의 문제를 지닌 아동들에 대한 처리속도수준의 평가는 그만큼 결정적이고 필수적인 작업이다. 사실상 동형찾기 및 기호쓰기 소검사는 정해진 시간 내 처리한 반응의 양을 측정하는 것이므로, ATA의 반응시간 평균과 처리속도지표 간 유의한 관련이 있다는 상기한 결과는 예상 가능한 결과라 할 수 있다. 그러나 실제로 처리속도지표 내 소검사가 측정하는 영역은 단순히 정신운동속도만이 아니라 주어진 시간 내에 오류 없이 시각 자극을 얼마나 빠르게 처리하는지에 대한 정확성의 정도 또한 포함한다.¹⁷⁾ 특히 학업 장면에서는 읽기와 같은 단순 정보처리능력이나 추론능력과 같은 보다 복잡한 수준의 정보처리능력이 요구되는 과제를 포함하는 경우가 많다. 초등학교생들의 독해 및 산수 능력과 처리속도가 밀접하고 강한 관련이 있다는 Flanagan과 Mascolo¹⁸⁾의 연구에서처럼, 처리속도는 새로운 정보에 대해 이해하는 수

준과 복잡한 정보를 처리해내는 데에 소요되는 에너지와 시간, 그리고 아동이 지닌 문제해결 까지도 가능하게 할 수 있는 중요한 요인이 된다. 기존의 연속 수행력 검사와 새로이 보완되어 처리지표점수를 따로 산출해 낸 K-WISC-IV의 결과에서 관련이 있다는 연구 결과를 통해, ADHD 아동들의 정보처리 속도에 대한 이해와 학습적, 치료적 접근, 계획 등을 세울 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, ADHD 진단을 받은 아동청소년만을 대상으로 하였으며, 대조군과의 비교는 이루어지지 않았으므로, 이를 고려한 연구가 필요하겠다. 둘째, 처리속도지표의 소검사는 모두 오류수를 제외하고 남은 점수에 대한 합산으로 결과가 나타나게 되는데, 부주의나 충동성의 문제를 겪는 아동들에게서는 실제 수행에서 나타나는 오류, 실수 등도 중요한 요인이 되므로, 이를 함께 고려하여 충동성이 정보처리속도에 미치는 영향도 추가적으로 탐색해 볼 수 있을 것으로 생각된다. 셋째, 본 연구는 지능검사와 연속 수행력 검사 내 세부 변인 간의 관련성을 확인함에 그쳤고, 보다 구체적인 인과관계에 대한 논의는 이루어지지 않았으므로 설명에는 많은 제한이 있다. 넷째, 진단 및 공존질환에 대한 평가가 구조화된 면담도구로 이루어지지 않았다는 점도 본 연구가 가진 한계이다.

결 론

본 연구에서 ADHD 아동청소년은 하위 인지기능 중에서도 작업기억과 처리속도의 저하를 보였다. 특히, 이 두 가지의 하위 영역은 기존에 ADHD 아동들의 주의력을 측정해온 연속 수행력 특정 변인과 밀접한 관련이 있음을 알 수 있었다. 또한, 기존 K-WISC-III가 현재의 버전으로 개정된 이래 국내 ADHD 아동청소년의 프로파일을 구체적으로 분석한 데이터가 부족한 실정이므로, ADHD 아동 주의력 문제 연구에 대한 세부 요인을 확인하고 향후 국내 ADHD 아동의 연구 방향과 필요성을 제시하는 데에 의의가 있겠다.

중심 단어: 주의력결핍 과잉행동장애 · 작업기억 · 처리속도.

References

- 1) **American Psychiatric Association (APA).** Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 4th ed. Washington, DC: American Psychiatric Association;2000.
- 2) **Marshall SA, Evans SW, Eiraldi RB, Becker SP, Power TJ.** Social and academic impairment in youth with ADHD, predominately inattentive type and sluggish cognitive tempo. *J Abnorm Child Psychol* 2014;42:77-90.
- 3) **Kwak KJ, Oh SW, Kim CT.** Korean-Wechsler Intelligence Scale for Children. 4th ed. Seoul: Hakjisa;2011. p.11-13.

- 4) **Lee MJ, Kim GA, Kim SH, Hong CH.** Inhibition, planning, and working memory in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Korean J Child & Adol Psychiatr* 2004;15:82-90.
- 5) **Fry AF, Hale S.** Processing speed, working memory, and fluid intelligence: evidence for a developmental cascade. *Psychol Sci* 1996; 7:237-241.
- 6) **Bailet LL, Turk WR.** The impact of childhood epilepsy on neurocognitive and behavioral performance: a prospective longitudinal study. *Epilepsia* 2000;41:426-431.
- 7) **Johnson DE, Epstein JN, Waid LR, Latham PK, Voronin KE, Anton RF.** Neuropsychological performance deficits in adults with attention deficit/hyperactivity disorder. *Arch Clin Neuropsychol* 2001;16:587-604.
- 8) **Shin KE, Shin MS.** Differences in the Neuropsychological Tests according to Intelligence Level in ADHD Group. *J Korean Assoc Psychother* 2013;5:131-142.
- 9) **Ahn JK, Shin MS.** The Comparison of the Neuropsychological Functions in Subtypes of Children with ADHD. *Korean J Psychol* 2010;29:959-973.
- 10) **Shin MS, Cho S, Chun SY, Hong KEM.** A study of the development and standardization of ADHD diagnostic system. *Korean J Child & Adol Psychiatr* 2000;11:91-99.
- 11) **Prifitera A, Dersh J.** Base rates of WISC-III diagnostic subtest patterns among normal, learning-disabled, and ADHD samples. *Advances in psychological assessment: Wechsler Intelligence Scale for children*. 3rd ed. Brandon, VT: Journal of Psychological Assessment Monograph Series;1993. p.45-55.
- 12) **Schwean VL, Saklofsck DH, Tackulic RA, Quinn D.** WISC-III performance of ADHD boys: cognitive, intellectual, and behavioral comparisons. San Diego, CA: Academic Press;1993. p.6-21.
- 13) **Chung SY, Jung SA.** The Cognitive Characteristics of ADHD Children on the ADS and KEDI-WISC. *Korean J Clin Psychol* 2009;28:137-151.
- 14) **Song HJ.** Brief Report: Auditory Attention and IQ. *Korean J Clin Psychol* 2008;27:767-775.
- 15) **Flanagan DP, Kaufman AS.** *Essentials of WISC-IV Assessment*. New York: John Wiley;2004.
- 16) **Kyllonen P, Christal R.** Reasoning ability is (little more than) working memory capacity?! *Intell* 1990;14:389-433.
- 17) **Prifitera A, Saklofske DH, Weiss LG.** *WISC-IV Clinical Assessment and Intervention*. 2nd ed. San Diego: Elsevier Inc;2008. p.27-29.
- 18) **Flanagan DP, Mascolo JT.** *Psychoeducational assessment and learning disability diagnosis. Contemporary Intellectual Assessment: Theories, Tests, and Issues*. 2nd ed. New York: The Guilford Press;2005. p.521-544.