

아스퍼거 장애에서 관리기능(executive function)의 결손: 짜과제를 사용한 검증*

강 미 진

김 홍 근[†]

대구대학교 재활심리학과

본 연구의 목적은 아스퍼거 장애에서 관리기능(executive function)의 결손이 있다는 가설을 검증하는 것이었다. 대부분의 관련 선행 연구들은 관리기능과 다른 인지기능의 결손을 잘 구별할 수 없는 과제의 결손만을 검증한 제한점이 있었다. 본 연구는 이러한 제한점을 극복하기 위하여 관리기능 의존도가 높고 낮음에 따라 구성된 짜과제를 이용한 연구 설계를 도입하였다. 구체적으로 아스퍼거 아동 15명과 통제 아동 15명을 Wechsler IQ-Executive IQ, Verbal IQ-Performance IQ, 단순시행-간섭시행, 상식-단어유창성, 빠진곳찾기-도안유창성, 재인시행-회상시행의 6개 짜과제에서 비교하였다. 6개의 짜과제 중 5개에서 집단(아스퍼거, 통제)과 관리기능 의존도(낮음, 높음)의 상호작용이 유의하였다. 이 상호작용은 통제군에 비교한 아스퍼거군의 결손이 관리기능 의존도가 낮은 과제에 비해 높은 과제에서 보다 심함을 반영하였다. 이 결과는 선행 연구들의 관련 결과에 비해 아스퍼거 장애의 관리기능 가설을 보다 분명히 지지하는 증거라는 점에서 의의가 있다. 관리기능 의존도가 낮은 6과제들 중 5개에서 유의한 집단간 차이가 없었다. 이는 아스퍼거 장애에서 관리기능을 제외한 다른 인지기능은 거의 정상 수준임을 제시한다.

주요어 : 아스퍼거, 관리기능, 실행기능, 인지기능, 짜과제

* 이 논문은 대구대학교 연구장학기금 지원에 의한 것임.

[†] 교신저자: 김홍근, 대구대학교 재활심리학과, (712-714) 경북 경산시 진량읍 내리리 15
Tel: 053-850-4331, Fax: 053-850-4339, E-mail: hongkn@daegu.ac.kr

아스퍼거 장애(Asperger disorder)는 자폐스펙트럼장애(autism spectrum disorder) 혹은 전반적 발달장애(pervasive developmental disorder)의 한 유형으로 분류되는 질환이다. 임상적 증상은 영유아기에서부터 관찰되는데 사회적 상호작용의 질적인 이상, 의사소통의 문제점, 그리고 제한되고 정형적인 관심사와 행동으로 특징된다(Ozonoff, South, & Miller, 2000). 아스퍼거 아동의 가장 큰 문제점 중 하나는 타인과의 상호작용에서 ‘공감’이나 감정의 교류가 표현되지 않는 것이다. 언어적 의사소통에서는 조잡한 운율, 형식적이고 장황한 화법, 갑작스러운 주제 바꾸기 등의 이상이 나타나며, 눈맞춤, 표정, 손짓과 같은 비언어적 의사소통에서도 이상을 보인다. 제한되고 정형적인 관심사는 다른 사람들이 보통 관심을 갖지 않은 지엽적인 특정 주제(예, 바퀴와 같은 모양, 자동차 번호판의 숫자)에 대한 집착으로 나타난다. 자폐증과 다른 진단적 특징은 언어나 인지능의 발달에서 임상적으로 의미 있는 수준의 지체는 없다는 것이다(American Psychiatric Association, 1994). 그러나 자폐증과 아스퍼거 장애가 과연 다른 장애인가는 여러 논쟁을 낳았으며 병의 심도만 다를 뿐 실질적으로 동일한 질환일 가능성도 있다(Ozonoff et al., 2000). 아스퍼거 장애는 쌍생아 연구 등을 통해 유전적 경향이 시사되었고, 특정 뇌부위의 이상을 제시하는 보고들도 있었다(Dawson et al., 2002).

아스퍼거 장애를 인지적 관점에서 접근하는 이론에는 크게 세 가지가 있다(서경희, 2001; Hill, 2004). 첫째는 마음 이론(theory of mind)에 근거한 것으로 타인이 믿음, 태도, 욕구와 같은 마음을 가진 존재라는 것을 이해하는데 필요한 인지가 발달하지 못했다는 것이다(Baron-Cohen, Leslie, & Frith, 1985). 이 이론은

사회적 상호작용의 질적 이상을 설명하는데 특히 유용하다. 둘째는 정보처리의 방법에서 이상을 찾는 것인데 하위 수준의 정보를 상위 수준의 정보로 통합하는 중앙 응집(central coherence)적 처리를 못한다는 것이다(Frith, 1989). 이 이론은 아스퍼거 아동 특유의 단편적이고 지엽적인 것의 집착을 설명하는데 있어서 특히 유용하다. 마지막으로, 관리기능(executive function; ‘실행기능’이라고도 번역함)의 이상과 연관시키는 이론이다(Hill, 2004). 관리기능은 상위수준의 인지기능을 총칭하는 용어로 목표세우기, 계획하기, 인지적 유연성, 판단 및 통찰력, 억제하기 등을 예로 들 수 있다(Royall et al., 2002; Stuss & Alexander, 2000). 또한 주의, 기억, 언어, 시공간기능과 같은 하위 인지기능을 통제하는 ‘중앙집행기’(central executive)로도 개념화할 수 있다(Faw, 2003). 예를 들어 어떤 일에 주의를 줄 것이냐를 결정하는 것이 관리기능이라면, 이러한 결정에 따라 실제로 주의를 주는 것이 주의기능이다. 여러 축적된 연구 결과에 의하면 관리기능을 매개하는 핵심적 뇌부위는 전두엽피질(prefrontal cortex) 및 관련 피질 회로이다(Miller & Cummings, 2007). 그러므로 관리기능은 흔히 ‘전두엽-관리기능’이라고도 언급된다. 관리기능은 포괄적인 특성 상 마음 이론이나 중앙 응집과 같은 개념도 포함시킬 수 있다. 그러므로 관리기능에 근거한 이론의 강점은 아스퍼거 아동들의 주요 증상들을 전반적으로 설명할 수 있는 잠재성이다.

아스퍼거 장애의 관리기능 결손은 여러 선행 연구들에서 다루어진 바 있다(Happé, Booth, Charlton, & Hughes, 2006; Hill & Bird, 2006; Kalbfleisch & Loughan, 2012; Kleinhans, Akshoomoff, & Delis, 2005; Semrud-Clikeman,

Walkowiak, Wilkinson, & Butcher, 2010). 일반적으로 이러한 연구들이 사용한 방법론은 아스퍼거군과 통제군을 관리기능을 측정하는 여러 검사들에서 비교하는 것이었다. 결과를 보면 모든 측정치들에서 결손이 있거나 혹은 한 측정치도 결손이 없는 경우는 거의 없었으며, 대부분의 연구는 일부 측정치들에서의 결손을 보고하였다. 예를 들어 Semrud-Clikeman et al. (2010)의 연구에서는 측정된 7개의 관리기능 지표들 중 타우어 전체점수(Tower total achievement)와 유동적 추론(fluid reasoning)의 2개 지표에서만 결손이 있었다. Happé et al. (2006)의 연구에서는 계획하기와 반응선택을 강조하는 측정치에서는 일부 결손이 있었지만 인지적 유연성을 강조하는 측정치에서는 결손이 없었다. 이러한 측정치간 변동적 결과는 민감도 차이에서 기인하는 측면도 있겠지만, 관리기능의 특정 측면에 보다 큰 결손이 있기 때문일 수도 있다. 그러나 연구들 간의 여러 차이 때문에 이에 관한 체계적 설명은 매우 어렵다.

본 연구에서 특히 주목한 점은 어떤 관리기능검사에서 아스퍼거군이 통계적으로 유의한 결손을 보일지라도, 그것이 곧 관리기능의 결손을 반영한다고 결론할 수 없다는 점이다. 이는 현재 ‘관리기능검사’로 통용되는 거의 모든 임상검사들이 순수한 검사가 아니라 다른 인지기능도 함께 반영하는 혼합성 검사라는 데 이유가 있다. 예를 들어 ‘단어유창성’(verbal fluency)은 제한된 시간 내에 특정 철자로 시작하는 단어들 많이 말하는 검사인데, 인지적 유연성과 같은 관리기능에 민감하다(Hodges, 2007). 그러나 여러 단어들 많이 말해야 하는 특성상 관리기능뿐 아니라 언어기능에도 민감하다. 예를 들어 언어적 기능이 낮다면

인지적 유연성이 아무리 좋더라도 많은 단어들 말할 수 없을 것이다. 그러므로 만약 아스퍼거군이 단어유창성에서 유의한 결손을 보인다면, 관리기능이 낮기 때문일 수 있지만 언어기능이 낮기 때문일 수도 있으며 혹은 양기능이 모두 낮기 때문일 수도 있다. 따라서 단어유창성에서의 저조한 수행은 그 자체만으로는 관리기능 결손의 명백한 증거가 될 수 없다. 이와 비슷한 문제점이 관리기능검사로 통용되는 거의 모든 임상검사들(예, 스트룹검사, 선추적검사)에 존재한다. 이러한 점에서 선행 연구들에서 제시된 대부분의 관련 결과들은 관리기능 가설의 명확한 증거가 되지 못하였다.

본 연구에서는 이러한 선행 연구들의 제한점을 극복하고자 짝과제 연구 설계를 도입하였다. 이 방법은 김흥근, 최영주, 이민영, 서석교(2009)가 체계화한 것으로 정신분열병, 알코올중독, 뇌졸중에서 나타나는 관리기능의 결손을 검증하는데 성공적으로 적용된 바 있다(김복남, 김흥근, 2011; 추은진, 김흥근, 2009). 이 방법의 핵심 개념 중 하나는 ‘관리기능 의존도’인데 이는 어떤 인지과제의 수행에 관리기능이 얼마나 요구되는가를 지칭한다. 이 개념이 중요한 것은 어떤 과제의 수행에 관리기능이 필요한 것은 실무율적(all or nothing)이 아니라 정도의 문제임을 분명히 하는 데 있다. 예를 들어 앞서 언급한 단어유창성은 관리기능 의존도가 높은 언어성 검사이다. 반면에 Wechsler지능검사의 언어성 척도에는 관리기능 의존도가 낮은 언어성 검사들이 많이 있다. 예를 들어 ‘상식’은 학습된 지식을 일문일답식으로 묻는 구조화된 검사로 관리기능 의존도가 매우 낮다. 이는 ‘상식’에서 가장 난이도가 높은 문항일지라도 피검자가 이미 알고 있으

면 말할 수 있고 모르면 말할 수 없을 뿐이지 인지적 유연성이나 판단력이 요구되지 않는 점에서 분명하다. 그러므로 상식-단어유창성은 둘 다 언어적 과제이지만 전자는 관리기능 의존도가 낮고 후자는 관리기능 의존도가 높은 짝을 이룬다.

짝과제를 이용한 연구 설계의 장점은 아스퍼거군과 통제군의 수행 차이가 관리기능 때문인지 다른 인지기능 때문인지를 보다 분명하게 변별할 수 있는 점이다. 만약 관리기능의 결손 때문이라면 양 집단의 차이가 관리기능 의존도가 낮은 과제에 비해 높은 과제에서 보다 심할 것이다. 반면에 관리기능이 아닌 다른 인지기능의 결손 때문이라면 양 집단은 관리기능 의존도와 관계없이 두 과제에서 유사한 수준의 차이를 보일 것이다. 예를 들어 앞서 언급한 상식-단어유창성의 짝과제에서 관리기능에 문제가 있다면 상식에 비해 단어유창성에서 보다 심한 결손을 보일 것이다. 반면에 관리기능이 아닌 언어기능에 문제가 있다면 상식과 단어유창성에서 유사한 수준의 결손을 보일 것이다. 그러므로 단어유창성만의 결과를 고려하는 것에 비해 상식과 단어유창성의 결과를 함께 고려하는 것은 관리기능 결손에 관해 보다 변별적인 정보를 준다. 끝으로 관리기능은 포괄적인 특성상 단일 과제 보다는 여러 과제들을 통하여 다중적으로 측정할 필요가 있다(Miyake, Emerson, & Friedman, 2000).

그러므로 본 연구는 한 짝과제가 아닌 여러 짝과제에서 아스퍼거군과 통제군을 비교하였다. 전체적인 짝과제 구성은 주의, 언어, 시공간기능, 기억, 일반지능의 다양한 인지 영역들이 균형을 이루어 대표되도록 총 6개의 짝과제를 선별하였다. 표 1에는 이 짝과제들이

제시되어 있다. 각 짝과제에서 관리기능 의존도가 상대적으로 낮거나 높다고 가정한 배경은 ‘방법’에서 검사도구를 설명한 후 제시될 것이다.

방 법

연구대상

아스퍼거 아동 15명과 통제 아동 15명을 연구 대상으로 하였다. 아스퍼거 아동은 K 소아정신과 의원에 의뢰된 학령기(6 ~ 13세) 아동들 중 정신과 전문의 1인과 임상심리 전문가 1인이 아스퍼거 장애로 진단한 아동들이었다. 이러한 진단은 아동의 상태에 대한 부모의 보고 및 아동의 행동 관찰이 DSM-IV(American Psychiatric Association, 1994)의 아스퍼거 장애 진단 기준을 얼마나 잘 충족하는가의 여부에 따라 내려졌다.

통제 아동들은 아스퍼거 아동들과 연령 및 성별이 균형을 이루도록 P시에 위치한 초등학교와 유치원에서 선별하여 구성하였다. 연령은 아스퍼거군이 9.1 ± 2.4 년($M \pm SD$)이고 통제군이 9.7 ± 2.3 년으로 유의한 차이가 없었다($t(28) < 1, n.s.$). 성비는 남아의 비율이 아스퍼거군 73.3%, 통제군 80.0%로 역시 유의한 차이가 없었다($\chi^2 < 1, n.s.$). 아스퍼거군의 남녀 성비가 3:1 정도인 것은 선행 연구들에서 보고된 바와 일치하였다(Happé et al., 2006). K-WISC-III로 측정된 전체지능은 아스퍼거군이 110.7 ± 20.1 , 통제군이 113.2 ± 12.0 로 유의한 차이가 없었다($t(28) < 1, n.s.$).

검사도구

K-WISC-III

미국에서 개발된 아동용 지능검사인 WISC-III(Wechsler, 1981)를 광금주, 박혜원, 김청택(2001)이 한국어로 번안하여 표준화한 검사이다. 모두 13개의 소검사로 구성되어 있는데 본 연구에서는 동형찾기, 숫자, 미로를 제외한 10개의 소검사를 실시하였다. 소검사들의 환산점수는 각 연령에서 4개월별(예, 6세 0개월 ~ 6세 3개월)로 표준화되어 있으며 $M = 10$, $SD = 3$ 인 점수단위를 사용한다. 요약점수는 Verbal IQ, Performance IQ, Full-scale IQ의 3가지로 각각 $M = 100$, $SD = 15$ 의 점수 단위를 사용한다. Verbal IQ는 상식, 공통성, 산수, 어휘, 이해의 5가지, Performance IQ는 빠진곳찾기, 기호쓰기, 차례맞추기, 토막짜기, 모양맞추기의 5가지, Full-scale IQ는 10가지 소검사에 기반하여 산출하였다. 각 소검사들의 내용에 대한 기술은 K-WISC-III가 잘 알려진 검사임에 비추어 생략한다. 본 연구의 분석은 K-WISC-III에서 산출한 Full-scale IQ를 타 검사에서 산출한 IQ와 비교하는 것을 포함하였다. 이러한 분석을 기술하기 위한 편의상 Full-scale IQ는 이후 논의에서 Wechsler IQ라고 언급한다.

아동용 Kims 전두엽-관리기능 신경심리검사

아동의 전두엽-관리기능을 측정할 목적으로 김흥근(2005)이 표준화한 검사이다. 이 검사는 스트룹검사, 단어유창성, 도안유창성, 인출효율성의 4개 소검사로 구성되어 있다. 각 소검사를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 스트룹검사는 Stroop test(Stroop, 1935)를 개작한 검사로 주요 시행은 단순시행과 간섭시행이다. 피검자의 과제는 단순시행에서는 24개의 원들의 색깔을 빨리 말하는 것이고,

간섭시행에서는 24개의 색깔명이 쓰인 글자들의 색깔을 빨리 말하는 것이다. 간섭시행에서 색깔명과 색깔명이 쓰인 글자들의 색깔은 항상 불일치하였다(예, '파랑'이란 색깔명이 검정색으로 쓰여짐). 원점수는 각 시행을 마치는 데 소요된 반응시간(초)이다.

둘째, 단어유창성은 FAS test(Benton, 1968)를 개작한 검사이다. 피검자의 과제는 주어진 철자로 시작하는 단어들 많이 말하는 것으로 총 3번의 시행이 있다. 각 시행에는 '스', '오', '기'의 철자가 사용되며 시행 당 제한 시간은 1분이다. 원점수는 각 시행에서 정반응으로 볼 수 있는 단어의 수를 합한 것이다.

셋째, 도안유창성은 Ruff figural fluency test(Ruff, Light, & Evans, 1987)를 개작한 검사이다. 피검자의 과제는 5개의 점들이 반복적으로 인쇄된 검사지에서 5개의 점들을 각기 다른 모양으로 연결하는 것이다. 총 3번의 시행이 있으며 시행 당 제한시간은 1분이다. 원점수는 각 시행에서 정반응으로 볼 수 있는 도안의 수를 합한 것이다.

넷째, 인출효율성은 Auditory Verbal Learning Test(Rey, 1964)를 개작한 검사이다. 피검자의 과제는 15개의 단어들 5회 반복 학습한 후 20분 뒤에 지연회상과 지연재인하는 것이다. 지연회상에서는 단서 없이 자유회상하고, 지연재인에서는 50개의 단어들 중 15개의 단어들 선택한다. 원점수는 지연회상 시행과 지연재인 시행에서 각각 올바르게 기억해낸 단어의 수이다.

각 소검사의 점수는 연령별로 표준화되어 있으며 $M = 10$, $SD = 3$ 인 점수 단위를 사용한다. 전체 요약점수는 Executive IQ인데 역시 연령별로 표준화되어 있으며 $M = 100$, $SD = 15$ 인 점수 단위를 사용한다.

짜과제구성

본 연구의 가설 검증을 위하여 관리기능 의존도가 낮은 과제와 높은 과제로 총 6개의 짜과제를 구성하였다(표 1 참고). 각 짜과제에서 관리기능 의존도가 상대적으로 낮거나 높다고 가정한 배경을 기술하면 다음과 같다.

표 1. 관리기능 의존도에 따라 구성된 6개의 짜과제

관리기능 의존도	
낮음	높음
Wechsler IQ	Executive IQ
Verbal IQ	Performance IQ
단순시행	간접시행
상식	단어유창성
빠진곳찾기	도안유창성
재인시행	회상시행

Wechsler IQ-Executive IQ

관리기능에 심각한 문제가 있는 환자들 중 상당수가 Wechsler IQ가 정상인 점에서 Wechsler 지능검사는 관리기능에 둔감하다는 점이 널리 수용된다(Damasio & Anderson, 1993; Filley, 2011). 이에 반해 아동용 Kim 전두엽-관리기능 신경심리검사를 구성하는 4개의 소검사는 각각 관리기능 손상에 민감하다는 선행 연구들의 결과를 토대로 선발되었다(아래 논의 참고). 그러므로 Wechsler IQ와 Executive IQ는 모두 지능을 측정하지만 관리기능 의존도는 후자가 더 높다고 가정하였다.

Verbal IQ-Performance IQ

Verbal IQ와 Performance IQ는 각각 결정지능과 유동지능에 편중된 측정치이다(Horn, 1985;

Kaufman, 1990). 예를 들어 Kaufman(1990)은 언어성 소검사들 중 4개(상식, 산수, 어휘, 이해)가 결정지능을 측정하며, 동작성 소검사들 중 4개(토막짜기, 모양맞추기, 차례맞추기, 빠진곳 찾기)가 유동지능을 측정한다고 제안하였다. 결정지능검사는 주로 학습된 지식의 인출을 요구하는 반면에, 유동지능검사는 주로 새로운 과제의 해결능력을 강조한다. 이러한 점에서 관리기능은 결정지능검사에 비해 유동지능검사의 수행에 더 중요한 역할을 한다(Duncan, Burgess, & Emslie, 1995). 그러므로 Verbal IQ와 Performance IQ는 모두 지능을 측정하지만 관리기능 의존도는 후자가 더 높다고 가정하였다. 앞서 Wechsler IQ의 관리기능 의존도가 낮다고 가정한 점에서 Performance IQ의 관리기능 의존도가 높다고 가정하는 것이 모순인 것처럼 보일 수 있다. 그러나 Verbal IQ에 비해 ‘상대적으로’ 높다고 가정한 것이므로 모순되지 않는다.

단순시행-간접시행

스트룹검사의 단순시행에서 피검자는 방해 자극 없이 단순히 자극의 한 차원에만 주의를 집중하면 된다. 반면에 간접시행에서는 자극의 한 차원은 무시하고 다른 차원에만 주의를 주어야 하는 점에서 주의기능의 통제가 필요하다. 또한 전두엽 손상 환자들은 단순시행에 비해 간접시행에서 보다 심한 결손을 보인다(Perret, 1974; Stuss, Floden, Alexander, Levine, & Katz, 2001). 그러므로 단순시행과 간접시행은 모두 주의기능과 관련되지만 관리기능 의존도는 후자가 더 높다고 가정하였다.

상식-단어유창성

상식은 학습된 지식에 대한 일문일답식의

구조화된 검사로 Wechsler 언어성 소검사들 중에서도 관리기능 의존도가 가장 낮은 편이다. 이에 비해 단어유창성의 수행에는 제한된 시간 내에 다양한 예들을 많이 말해야 하는 특성상 인지적 유연성과 같은 관리기능이 많이 요구된다. 또한 여러 연구들이 전두엽 손상 환자들이 단어유창성에서 결손을 보임을 보고하였다(Benton, 1968; Pendleton, Heaton, Lehman, & Hulihan, 1982). 그러므로 상식과 단어유창성은 모두 언어기능과 관련되지만 관리기능 의존도는 후자가 더 높다고 가정하였다.

빠진곳찾기-도안유창성

빠진곳찾기는 학습된 지식을 묻는 측면이 강하며 일문일답식으로 구조화된 검사로 Wechsler 동작성 소검사들 중 관리기능 의존도가 가장 낮은 편에 속한다. 이에 비해 도안유창성의 수행에는 인지적 유연성과 같은 관리기능이 많이 요구된다. 또한 전두엽 손상 환자들이 도안유창성에서 결손을 보임이 제시된 바 있다(Jones-Gotman & Milner, 1977; Ruff, Allen, Farrow, Niemann, & Wylie, 1994). 그러므로 빠진곳찾기와 도안유창성은 모두 시공간성 기능과 관련되지만 관리기능 의존도는 후자가 더 높다고 가정하였다.

재인시행-회상시행

인출효율성의 재인시행은 주어진 단어에 본적이 있는지 없는지만 일문일답식으로 답하는 점에서 인출 책략의 필요성이 낮다. 반면에 회상시행은 피검자 스스로 단어들을 기억해내야 하므로 인출 책략의 필요성이 높다. 또한 여러 연구들이 전두엽 손상 환자들이 재인지역에 비해 회상기억에서 보다 심한 결손을 보임을 보고하였다(Janowsky, Shimamura,

Kritchevsky, & Squire, 1989; Wheeler, Stuss, & Tulving, 1995). 그러므로 재인시행과 회상시행은 모두 기억기능과 관련되지만 관리기능 의존도는 후자가 더 높다고 가정하였다.

자료분석

연구 가설은 아스퍼거군의 결손이 관리기능 의존도가 낮은 과제에 비해 높은 과제에서 더 심하다는 것이었다. 이 가설의 검증을 위해 각 짝과제 별로 다음 네 가지의 분석을 수행하였다. 여러 분석을 수행한 것은 특정 분석의 결과에만 의거하지 않고 여러 분석들에서 수렴적 증거를 얻기 위함이었다.

첫째, 집단(아스퍼거, 통제)과 관리기능 의존도(낮음, 높음)의 상호작용이 있는지를 검증하였다. 만약 연구 가설이 맞다면 상호작용이 유의할 것이다. 둘째, 관리기능 의존도가 낮은 과제의 점수가 공변인(covariate), 관리기능 의존도가 높은 과제의 점수가 종속변인인 공변량 분석에서 집단간 차이를 검증하였다. 만약 연구 가설이 맞다면 집단간 차이가 유의할 것이다. 셋째, 아스퍼거군과 통제군을 각 과제에서 독립표집 t 검증을 사용하여 비교하였다. 통계적 유의성과 함께 집단간 차이를 반영하는 효과 크기(effect size)를 분석하였다. 효과 크기의 지표로는 $d = (M_{\text{통제이동군}} - M_{\text{아스퍼거이동군}}) / SD_{\text{pooled}}$ 의 공식을 사용하였다(Cohen, 1988). 만약 연구 가설이 맞다면 관리기능 의존도가 낮은 과제에 비해 높은 과제의 d 가 더 클 것이다. 넷째, 관리기능 의존도가 낮은 과제와 높은 과제의 점수를 각 집단내에서 대응표집 t 검증을 사용하여 비교하였다. 역시 통계적 유의성과 함께 측정치간 차이를 반영하는 효과 크기를 분석하였다. 효과 크기의 지표로는 d

= $(M_{\text{관리기능의존도낮은과제}} - M_{\text{관리기능의존도높은과제}}) / SD_{\text{pooled}}$ 의 공식을 사용하였다. 만약 연구 가설이 맞다면 통제군에 비해 아스퍼거군의 d 가 더 클 것이다.

소검사와 관련된 모든 분석은 환산점수를 사용하였다. 모든 분석은 SPSS 12.0을 사용하여 수행하였으며 통계적 유의성은 $p < .05$, 양방을 기준으로 판정하였다.

결 과

상호작용의 효과

표 2에는 집단(아스퍼거, 통제)과 관리기능 의존도(낮음, 높음)의 상호작용 효과를 검증한 결과가 제시되어있다. 6개의 짝과제 중 재인시행-회상시행을 제외한 5개에서 상호작용이 유의하였다. 유의한 상호작용 효과는 모두 아스퍼거군의 결손이 관리기능 의존도가 낮은 과제에 비해 높은 과제에서 더 심함을 반영하였다(그림 1 A-E 참고). 재인시행-회상시행의 짝과제에서는 아스퍼거군의 결손이 두 과제에서 유사한 수준이었다(그림 1 F 참고). 종합하

면 재인시행-회상시행을 제외한 5개 짝과제의 결과는 연구 가설(즉, 아스퍼거군의 결손이 관리기능 의존도가 낮은 과제에 비해 높은 과제에서 더 심하다)을 지지하였다.

공변량분석에서 집단 효과

표 3에는 관리기능 의존도가 낮은 과제의 점수가 공변인, 관리기능 의존도가 높은 과제의 점수가 종속변인인 공변량분석에서 집단 효과를 검증한 결과가 제시되어있다. 6개의 짝과제 중 재인시행-회상시행을 제외한 5개에서 집단간 차이가 유의하였다. 유의한 차이들은 모두 통제군에 비해 아스퍼거군의 점수가 낮음을 반영하였다. 예를 들어 Wechsler IQ가 공변인으로 통제된 경우에도 아스퍼거군의 Executive IQ는 통제군에 비해 유의하게 낮았다. 종합하면 재인시행-회상시행을 제외한 5개 짝과제의 결과는 연구 가설을 지지하였다.

집단간 점수 비교

표 4에는 아스퍼거군과 통제군을 각 과제에서 비교한 결과가 제시되어있다. 다음 세 가

표 2. 집단과 관리기능 의존도의 상호작용 효과 검증

효과	SS	F(1, 28)
짝과제 1: 집단 x 관리기능 의존도(Wechsler IQ, Executive IQ)	1926.67	10.24**
짝과제 2: 집단 x 관리기능 의존도(Verbal IQ, Performance IQ)	749.07	6.10*
짝과제 3: 집단 x 관리기능 의존도(단순시행, 간섭시행)	22.82	4.24*
짝과제 4: 집단 x 관리기능 의존도(상식, 단어유창성)	48.60	7.67*
짝과제 5: 집단 x 관리기능 의존도(빠진곳찾기, 도안유창성)	45.07	4.65*
짝과제 6: 집단 x 관리기능 의존도(재인시행, 회상시행)	1.07	.21

주. * $p < .05$, ** $p < .01$.

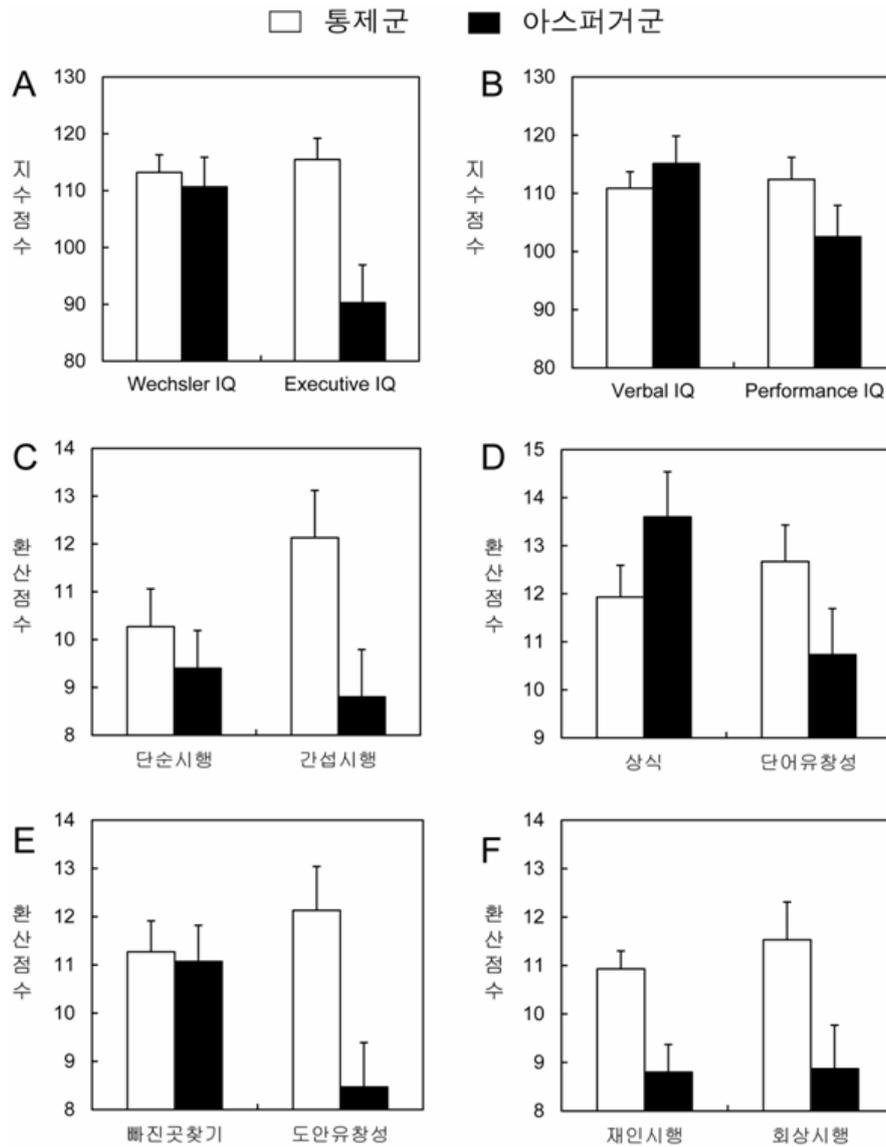


그림 1. 통제군과 아스퍼거군의 짝과제별 점수 평균 및 표준오차

지 패턴이 관찰되었다. 첫째, Wechsler IQ-Executive IQ, 단순시행-간섭시행, 빠진곳찾기-도안유창성의 3개에서는 집단간 차이가 관리기능 의존도가 낮은 과제는 유의하지 않은 반면에 높은 과제는 유의하였다. 모든 유의한

집단간 차이는 통제군에 비해 아스퍼거군의 점수가 낮음을 반영하였다. 둘째, Verbal IQ-Performance IQ, 상식-단어유창성의 2개에서는 집단간 차이가 관리기능 의존도가 높은 과제와 낮은 과제 모두에서 유의하지 않았다. 그

표 3. 관리기능 의존도가 낮은 과제의 점수가 공변인, 높은 과제의 점수가 종속변인인 공변량분석에서 집단의 효과 검증

	공변인	종속변인	독립변인		F(1,27)
			통제군	아스퍼거군	
			M (SE)	M (SE)	
작과제 1	Wechsler IQ	Executive IQ	114.7 (4.8)	91.0 (4.8)	12.03**
작과제 2	Verbal IQ	Performance IQ	113.8 (3.9)	101.1 (3.9)	5.19*
작과제 3	단순시행	간접시행	11.9 (.8)	9.0 (.8)	6.90*
작과제 4	상식	단어유창성	13.0 (.8)	10.4 (.8)	4.99*
작과제 5	빠진곳찾기	도안유창성	12.1 (.9)	8.5 (.9)	7.72*
작과제 6	재인시행	회상시행	11.0 (.9)	9.5 (.9)	1.25

주. * $p < .05$, ** $p < .01$.

표 4. 집단간 점수 비교

작과제	관리기능 의존도	집단		t(28)	d
		통제군	아스퍼거군		
		M (SD)	M (SD)		
작과제 1					
Wechsler IQ	낮음	113.2 (12.0)	110.7 (20.1)	0.42	0.15
Executive IQ	높음	115.5 (14.5)	90.3 (25.7)	3.30**	1.21
작과제 2					
Verbal IQ	낮음	110.9 (11.0)	115.1 (18.2)	-0.78	-0.28
Performance IQ	높음	112.4 (14.6)	102.5 (20.8)	1.50	0.55
작과제 3					
단순시행	낮음	10.3 (3.0)	9.4 (3.1)	0.78	0.30
간접시행	높음	12.1 (2.7)	8.8 (3.8)	2.75*	1.00
작과제 4					
상식	낮음	11.9 (2.5)	13.6 (3.6)	-1.45	-0.55
단어유창성	높음	12.7 (2.9)	10.7 (3.7)	1.58	0.60
작과제 5					
빠진곳찾기	낮음	11.3 (2.5)	11.1 (2.9)	0.20	0.07
도안유창성	높음	12.1 (3.5)	8.5 (3.6)	2.83**	1.01
작과제 6					
재인시행	낮음	10.9 (1.4)	8.8 (2.2)	3.13**	1.14
회상시행	높음	11.5 (3.0)	8.9 (3.5)	2.23*	0.80

주. 소검사 점수는 연령별 환산점수임. * $p < .05$, ** $p < .01$ (모두 양방).

러나 효과 크기는 2개 모두에서 관리기능 의 존도가 낮은 과제에 비해 높은 과제의 *d*가 더 컸다. 셋째 재인시행-지연시행에서는 두 과제 모두에서 집단간 차이가 유의하였고, 효과 크기는 유사한 수준이었다. 종합하면, 통계적 유의성과 효과 크기를 함께 고려할 시 재인시행-회상시행을 제외한 5개 짝과제의 결과는 연구 가설을 지지하였다.

집단내 점수 비교

표 5에는 각 집단내에서 관리기능 의존도가 낮은 과제와 높은 과제의 점수를 비교한 결과가 제시되어있다. 다음 세 가지 패턴이 관찰되었다. 첫째, Wechsler IQ-Executive IQ, Verbal IQ-Performance IQ, 상식-단어유창성, 빠진곳찾기-도안유창성의 4개에서는 과제간 점수 차이가 통제군은 유의하지 않은 반면에 아스퍼거군은 유의하였다. 모든 유의한 차이는 관리기

능 의존도가 낮은 과제에 비해 높은 과제의 점수가 낮음을 반영하였다. 둘째, 단순시행-간섭시행에서는 통제군과 아스퍼거군 모두에서 과제간 점수 차이가 유의하지 않았다. 그러나 효과 크기는 통제군에 비해 아스퍼거군의 *d*가 더 컸다. 셋째, 재인시행-회상시행에서는 통제군과 아스퍼거군 모두에서 과제 간 점수 차이가 유의하지 않았으며, 효과 크기는 모두 작은 수준이었다. 종합하면, 통계적 유의성과 효과 크기를 함께 고려할 시 재인시행-회상시행을 제외한 5개 짝과제의 결과는 연구 가설을 지지하였다.

논 의

아스퍼거 장애에 관한 인지적 접근에서 ‘관리기능 가설’은 현재 가장 유력한 이론 중 하

표 5. 집단내 점수 비교

집단내 비교	집단	<i>M_D</i> (<i>SD</i>)	<i>t</i> (14)	<i>d</i>
짝과제 1: Wechsler IQ — Executive IQ	통제군	-2.3(20.6)	-.43	-0.17
	아스퍼거군	20.4(18.2)	4.35**	0.88
짝과제 2: Verbal IQ — Performance IQ	통제군	-1.5(14.5)	-.41	-0.12
	아스퍼거군	12.6(16.7)	2.91*	0.64
짝과제 3: 단순시행 — 간섭시행	통제군	-1.9(3.7)	-1.97	-0.63
	아스퍼거군	0.6(2.8)	.82	0.17
짝과제 4: 상식 — 단어유창성	통제군	-.7(3.8)	-.75	-0.30
	아스퍼거군	2.9(3.3)	3.37**	0.79
짝과제 5: 빠진곳찾기 — 도안유창성	통제군	-.9(4.8)	-.71	-0.26
	아스퍼거군	2.6(4.0)	2.51*	0.80
짝과제 6: 재인시행 — 회상시행	통제군	-.6(3.3)	-.70	-0.26
	아스퍼거군	-.1(3.1)	-.08	-0.03

주. 소검사 점수는 연령별 환산점수임. **p* < .05, ***p* < .01 (모두 양방).

나이다(Hill, 2004). 본 연구는 관리기능 가설을 선행 연구들 보다 더 분명히 검증하고자 수행되었다. 이를 위해 아스퍼거 아동과 통제 아동을 Wechsler IQ-Executive IQ, Verbal IQ-Performance IQ, 단순시행-간섭시행, 상식-단어유창성, 빠진곳찾기-도안유창성, 재인시행-회상시행의 6개 짝과제에서 비교하였다. 이 중 재인시행-회상시행을 제외한 5개 짝과제는 각각 연구 가설과 일치하는 다음 4가지 결과를 제시하였다. 첫째, 각 짝과제에서 집단과 관리기능 의존도의 상호작용이 유의하였다(표 2 참고). 둘째, 각 짝과제에서 관리기능 의존도가 낮은 과제의 점수를 공변인으로 하는 경우에도 관리기능 의존도가 높은 과제의 집단간 차이가 유의하였다(표 3 참고). 셋째, 각 짝과제에서 통제군에 비해 아스퍼거군이 낮은 정도를 반영하는 효과 크기는 관리기능 의존도가 낮은 과제에 비해 높은 과제가 더 컸다(표 4 참고). 넷째, 각 짝과제에서 관리기능 의존도가 낮은 과제에 비해 높은 과제의 수행이 낮은 정도를 반영하는 효과 크기는 통제군에 비해 아스퍼거군이 더 컸다(표 5 참고). 그러므로 본 연구의 결과는 아스퍼거 아동에서 관리기능에 결손이 있다는 가설을 강력히 지지한다.

여러 선행 연구들도 아스퍼거 아동의 관리기능 결손을 제시한 바 있으므로(Happé et al., 2006; Hill & Bird, 2006; Kalbfleisch & Loughan, 2012; Kleinhans et al., 2005; Semrud-Clikeman et al., 2010) 본 연구가 선행 연구들에 비해 개선시킨 방법론적 측면을 강조할 필요가 있다. 본 연구의 관련 검사를 포함한 거의 모든 관리기능검사들은 순수하게 관리기능만을 반영하지 않고 다른 인지기능을 동시에 반영하는 혼합형 검사이다. 그러므로 이런 검사에서 결

손을 보이는 것은 그 자체만으로는 관리기능 결손의 분명한 증거가 될 수 없다. 이런 점에서 대부분의 선행 연구들에서 제시된 관리기능 결손의 증거는 제한점이 있었다. 본 연구는 이러한 제한점을 극복하기 위하여 관리기능 의존도가 낮고 높음에 따라 구성된 짝과제에서 아스퍼거군과 통제군을 비교하였다. 핵심적인 결과는 아스퍼거군의 결손이 관리기능 의존도가 낮은 과제에 비해 높은 과제에서 심하다는 것이었다. 이러한 차별적 결손은 관리기능이 아닌 다른 인지기능의 결손으로는 잘 설명될 수 없는 점에서 관리기능 결손의 보다 분명한 증거가 된다. 또한 다수의 짝과제에서 다양한 분석법을 통해 제시한 점도 증거의 신빙성을 높인다. 이러한 점에서 본 연구는 관련 선행 연구들에서 이미 제시된 것의 단순한 반복에 그치지 않고 학술적으로 보다 의미 있는 기여를 한다.

관리기능 의존도가 낮은 과제들 대부분에서 아스퍼거군은 통제군과 동등한 수행을 보였다. 구체적으로 6개의 과제들 중 지연재인을 제외한 Wechsler IQ, Verbal IQ, 단순시행, 상식, 빠진곳찾기의 5개에서 아스퍼거군과 통제군의 수행은 동등하였다. 심지어 Verbal IQ와 상식에서는 유의하지는 않지만 아스퍼거군의 점수가 통제군보다 명목상 높았다. 아스퍼거 장애나 고기능자폐 아동들의 Wechsler 지능이 정상인 점은 이전 연구들에서도 반복적으로 제시된 바 있다(Siegel, Minshew, & Goldstein, 1996). 이는 아스퍼거 아동이 결정적 지능이나 관리기능이 요구되지 않는 인지 영역에서는 거의 결손이 없음을 제시한다. 그러므로 아스퍼거 장애의 인지적 결손은 상위기능과 관련되고 하위기능은 거의 포함하지 않는 것으로 보인다. 그러나 이러한 결과 해석은 본 연구의 표

집수가 작아서 통계적 검증력이 낮은 점도 고려되어야 한다. 또한 본 연구의 아스퍼거 아동들의 평균 Wechsler IQ가 다소 높은 쪽(110.7 ± 20.1)으로 편향된 부분도 있었다. 그러므로 본 연구의 결과에도 불구하고 하위 인지기능의 정상성 여부는 후속 연구들에서 좀 더 다양하게 검증될 필요가 있다.

다른 짝과제들과는 달리 재인시행-회상시행의 결과는 관리기능 가설을 지지하지 않았다. 이 짝과제에서 아스퍼거 아동은 관리기능 의존도가 낮은 과제와 높은 과제에서 동등한 수준의 결손을 보였다. 이러한 결과가 관찰된 이유는 분명치 않지만 다음 추측을 해 볼 수 있다. 먼저 표면적인 결과만을 보면 아스퍼거 아동이 기억기능에 결손이 있다는 해석이 가능하다. 이러한 해석은 기억결손을 보고한 선행 연구들과도 일치하는 해석이다(Bowler, Gardiner, & Grice, 2000; Bowler, Matthews, & Gardiner, 1997). 그러나 이러한 해석은 아스퍼거군의 높은 Verbal IQ(115.7 ± 18.2)가 정보를 학습하고 기억하는 기제의 정상성을 제시하는 점에서 문제점을 가진다. 대안적 해석으로 무관한 15개의 단어들을 학습하는 것이 아동들에게는 등록 단계에서부터 관리기능을 강하게 요구했을 수 있다. 그렇다면 아동을 대상으로 하는 본 연구에서는 ‘재인시행은 관리기능 의존도가 낮고 회상시행은 관리기능 의존도가 높다’는 기본 가정이 틀렸을 수 있다. 이러한 해석에 따르면 아스퍼거군이 재인시행과 회상시행에서 동등한 결손을 보인 것은 두 과제가 모두 관리기능 의존도가 높기 때문이다. 그러나 이러한 해석의 타당성을 입증하기 위해서는 아동과 성인 아스퍼거의 결손 패턴을 비교하는 후속 연구가 필요하다.

본 연구의 결과가 관리기능에 집중된 인지

적 결손을 제시하는 점은 아스퍼거 장애와 관련된 뇌 비정상성에 대해서도 시사점을 준다. 앞서 언급한 것처럼 관리기능에 대한 신경심리학적 연구들은 이 기능이 전두엽피질(prefrontal cortex) 및 그와 관련된 신경회로와 가장 긴밀히 연관됨을 제시하였다(Damasio & Anderson, 1993; Duncan et al., 1995; Faw, 2003; Miller & Cummings, 2007). 이러한 점에서 본 연구 및 관련 선행 연구들의 결과는 아스퍼거 장애와 관련된 뇌 비정상성이 전두엽피질 및 관련회로를 포함함을 시사한다. 그러나 아스퍼거 아동들에 대한 뇌연구 결과는 아직 일관된 뇌병리를 정립하지 못한 상태이다. 현재 비교적 입증된 결과는 거대뇌증(megaencephaly)과 소뇌발달 이상이 있으며 다른 뇌병리들은 연구간의 편차로 아직 분명한 결론이 없는 편이다(Di Martino et al., 2009; Stanfield et al., 2008). 또한 아스퍼거 장애와 같은 전반적 발달 장애에서는 뇌이상이 광범위할 가능성이 높기 때문에 전두엽피질의 이상은 보다 광범위한 뇌이상의 일부일 가능성이 예상된다.

본 연구의 주요 제한점 중 하나는 일부 짝과제의 구성에서 관리기능 의존도 이외의 요인들이 엄밀하게 통제되지 못한 점이다. 이러한 측면은 상식-단어유창성과 빠진곳찾기-도안유창성의 짝과제에서 특히 심하였다. 예를 들어 상식과 단어유창성은 관리기능 의존도 이외에도 문항수, 시간제한 등의 여러 절차적인 측면에서 상이점이 있었다. 또한 단어유창성에서 요구하는 음운지식과 상식에서 요구하는 ‘세상지식’은 질적으로 다른 측면이 있었다. 그러므로 차후 연구에서는 관리기능 의존도 이외의 요인들을 보다 엄격히 통제하여 짝과제를 구성할 필요가 있다. 또한 관리기능에는 매우 다양한 측면이 있지만 본 연구에 포함된

관련 검사들은 이러한 다양성을 충분히 포괄하지 못한 제한점도 있다. 예를 들어 본 연구의 관련 검사들은 억제, 인지적 유연성과 같은 관리기능은 강조하는 편이지만, 목표세우기, 계획하기와 같은 관리기능은 거의 요구하지 않는 편이다. 그러므로 차후 관련 연구들에서는 포함된 검사들이 관리기능을 보다 다양하게 반영하도록 구성할 필요가 있다.

결론적으로, 본 연구의 결과는 아스퍼거 장애에서 관리기능 결손이 있다는 가설을 지지한다(Hill, 2004). 이러한 관리기능 결손이 아스퍼거 아동들이 일상에서 보여주는 문제적 행동들에 어느 정도의 설명력이 있는지는 본 연구에서 다뤄지지 않았다. 사회적 인지나 중앙응집과 같은 복잡한 인지는 관리기능에 의존하는 측면이 높을 것이므로 상당한 설명력이 있을 것으로 예상된다. 그러나 이에 관한 명확한 결론을 위해서는 사회적 인지나 중앙응집 과제 중에서 관리기능 의존도가 높은 과제와 낮은 과제의 수행을 비교하는 식의 검증이 필요하다. 또한 관리기능의 이상은 아스퍼거 장애에 특유하지 않으며 주의력결핍과잉행동장애(ADHD), 정신분열병을 비롯한 여러 아동기 및 성인기 정신병리에서도 나타나는 비특이적(non-specific) 결손임도 강조되어야 한다(Mega & Cummings, 1994; Pennington & Ozonoff, 1996). 그러므로 아스퍼거 장애와 관리기능 결손을 연관시키려는 시도는 단순히 관리기능에 문제가 있다는 식의 접근만으로는 한계가 있다. 이러한 제한점을 극복하기 위해서는 아스퍼거 장애의 관리기능 결손이 다른 정신병리들에서 나타나는 관리기능 결손과 어떤 점에서 같거나 다른지를 구체적으로 밝히는 접근이 필요하다. 그러므로 앞으로의 연구에서는 아스퍼거 아동의 관리기능을 다른 임상군(예,

ADHD)의 관리기능과 비교 분석하는 것이 중요하다. 이러한 임상집단간 관리기능 비교에서도 본 연구에서 제시한 짝과제 설계는 유용한 방법론이 될 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- 곽금주, 박혜원, 김청택 (2001). K-WISC-III 지침서. 서울: 도서출판 특수교육.
- 김복남, 김홍근 (2011). 알코올 의존 환자에서 전두엽-관리기능의 차별적 결손. *한국심리학회지: 일반*, 30, 443-459.
- 김홍근 (2005). 아동용 Kims 전두엽-관리기능 신경심리검사: 해설서. 대구: 도서출판 신경심리.
- 김홍근, 최영주, 이민영, 서석교 (2009). 정신분열병에서 전두엽-관리기능의 차별적 결손: 3 개 연구의 통합 분석. *한국심리학회지: 일반*, 28, 319-342.
- 서경희 (2001). 아스퍼거 증후군-인지적 결손을 중심으로. *재활심리연구*, 8, 83-103.
- 추은진, 김홍근 (2009). 뇌졸중 노인에서 전두엽-관리기능의 차별적 결손. *한국심리학회지: 일반*, 28, 29-48.
- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th ed.). Washington, DC: Author.
- Baron-Cohen, S., Leslie, A. M., & Frith, U. (1985). Does the autistic child have a "theory of mind"? *Cognition*, 21, 37-46.
- Benton, A. L. (1968). Differential behavioral effects in frontal lobe disease. *Neuropsychologia*, 6, 53-60.
- Bowler, D. M., Gardiner, J. M., & Grice, S. J.

- (2000). Episodic memory and remembering in adults with Asperger syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 30, 295-304.
- Bowler, D. M., Matthews, N. J., & Gardiner, J. M. (1997). Asperger's syndrome and memory: similarity to autism but not amnesia. *Neuropsychologia*, 35, 65-70.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Damasio, A. R., & Anderson, S. W. (1993). The frontal lobes. In K. M. Heilman & E. Valenstein (Eds.), *Clinical Neuropsychology* (pp. 409-460). New York: Oxford University Press.
- Dawson, G., Webb, S., Schellenberg, G. D., Dager, S., Friedman, S., Aylward, E., & Richards, T. (2002). Defining the broader phenotype of autism: genetic, brain, and behavioral perspectives. *Development and Psychopathology*, 14, 581-611.
- Di Martino, A., Ross, K., Uddin, L. Q., Sklar, A. B., Castellanos, F. X., & Milham, M. P. (2009). Functional brain correlates of social and nonsocial processes in autism spectrum disorders: an activation likelihood estimation meta-analysis. *Biological Psychiatry*, 65, 63-74.
- Duncan, J., Burgess, P., & Emslie, H. (1995). Fluid intelligence after frontal lobe lesions. *Neuropsychologia*, 33, 261-268.
- Faw, B. (2003). Pre-frontal executive committee for perception, working memory, attention, long-term memory, motor control, and thinking: a tutorial review. *Consciousness and Cognition*, 12, 83-139.
- Filley, C. M. (2011). *Neurobehavioral anatomy* (3rd ed.). Niwot, CO: University Press of Colorado.
- Frith, U. (1989). *Autism: explaining the enigma*. Malden, MA: Blackwell Publishing.
- Happé, F., Booth, R., Charlton, R., & Hughes, C. (2006). Executive function deficits in autism spectrum disorders and attention-deficit/hyperactivity disorder: examining profiles across domains and ages. *Brain and Cognition*, 61, 25-39.
- Hill, E. L. (2004). Executive dysfunction in autism. *Trends in Cognitive Sciences*, 8, 26-32.
- Hill, E. L., & Bird, C. M. (2006). Executive processes in Asperger syndrome: patterns of performance in a multiple case series. *Neuropsychologia*, 44, 2822-2835.
- Hodges, J. R. (1994). *Cognitive assessment for clinicians*. New York: Oxford University Press.
- Horn, J. L. (1985). Remodeling old models of intelligence. In B. B. Wolma (Ed.), *Handbook of Intelligence* (pp.267-300). New York: John Wiley & Sons.
- Janowsky, J. S., Shimamura, A. P., Kritchevsky, M., & Squire, L. R. (1989). Cognitive impairment following frontal lobe damage and its relevance to human amnesia. *Behavioral Neuroscience*, 103, 548-560.
- Jones-Gotman, M., & Milner, B. (1977). Design fluency: the invention of nonsense drawings after focal cortical lesions. *Neuropsychologia*, 15, 653-674.
- Kalbfleisch, M. L., & Loughan, A. R. (2012). Impact of IQ Discrepancy on executive function in high-functioning autism: insight into twice exceptionality. *Journal of Autism and*

- Developmental Disorders*, 42, 390-400.
- Kaufman, A. S. (1990). *Assessing adolescent and adult intelligence*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Kleinhans, N., Akshoomoff, N., & Delis, D. C. (2005). Executive functions in autism and Asperger's disorder: flexibility, fluency, and inhibition. *Developmental Neuropsychology*, 27, 379-401.
- Mega, M., & Cummings, J. (1994). Frontal-subcortical circuits and neuropsychiatric disorders. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 6, 358-370.
- Miller, B., & Cummings, J. (2007). *The human frontal lobes: functions and disorders*. New York: Guilford Press.
- Miyake, A., Emerson, M. J., & Friedman, N. P. (2000). Assessment of executive functions in clinical settings: problems and recommendations. *Seminars in Speech and Language*, 21, 169-183.
- Ozonoff, S., South, M., & Miller, J. N. (2000). DSM-IV-defined Asperger syndrome: cognitive, behavioral and early history differentiation from high-functioning autism. *Autism*, 4, 29-46.
- Pendleton, M. G., Heaton, R. K., Lehman, R. A. W., & Hulihan, D. (1982). Diagnostic utility of the Thurstone Word Fluency Test in neuropsychological evaluations. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 4, 307-317.
- Pennington, B. F., & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37, 51-87.
- Perret, E. (1974). The left frontal lobe of man and the suppression of habitual responses in verbal categorical behaviour. *Neuropsychologia*, 12, 323-330.
- Rey, A. (1964). *L'examen clinique en psychologie*. Paris: Press Universitaire de France.
- Royall, D. R., Lauterbach, E. C., Cummings, J. L., Reeve, A., Rummans, T. A., Kaufer, D. I., et al. (2002). Executive control function: a review of its promise and challenges for clinical research. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 14, 377-405.
- Ruff, R. M., Allen, C. C., Farrow, C. E., Niemann, H., & Wylie, T. (1994). Figural fluency: differential impairment in patients with left versus right frontal lobe lesions. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 9, 41-55.
- Ruff, R. M., Light, R. H., & Evans, R. W. (1987). The Ruff Figural Fluency Test: a normative study with adults. *Developmental Neuropsychology*, 3, 37-51.
- Semrud-Clikeman, M., Walkowiak, J., Wilkinson, A., & Butcher, B. (2010). Executive functioning in children with Asperger syndrome, ADHD-combined type, ADHD-predominately inattentive type, and controls. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40, 1017-1027.
- Siegel, D. J., Minshew, N. J., & Goldstein, G. (1996). Wechsler IQ profiles in diagnosis of high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 26, 389-406.
- Stanfield, A. C., McIntosh, A. M., Spencer, M. D., Philip, R., Gaur, S., & Lawrie, S. M. (2008). Towards a neuroanatomy of autism: a

- systematic review and meta-analysis of structural magnetic resonance imaging studies. *European Psychiatry*, 23, 289-299.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.
- Stuss, D., Floden, D., Alexander, M., Levine, B., & Katz, D. (2001). Stroop performance in focal lesion patients: dissociation of processes and frontal lobe lesion location. *Neuropsychologia*, 39, 771-786.
- Stuss, D. T., & Alexander, M. P. (2000). Executive functions and the frontal lobes: a conceptual view. *Psychological Research*, 63, 289-298.
- Wechsler, D. (1981). *Wechsler Intelligence Scale for Children-III*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Wheeler, M. A., Stuss, D. T., & Tulving, E. (1995). Frontal lobe damage produces episodic memory impairment. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 1, 525-536.
- 1 차원고접수 : 2012. 6. 8.
수정원고접수 : 2012. 8. 23.
최종게재결정 : 2012. 8. 29.

Executive Function Deficits in Asperger Disorder: Evidence from a Paired-task Method

Mi-Jin Kang

Hongkeun Kim

Daegu University

The goal of the present study was to test the hypothesis that Asperger disorder is associated with executive function (EF) deficits. A common limitation in prior related studies was an experimental design that could not clearly distinguish EF deficits from other cognitive deficits. To overcome this limitation, the present study employed a paired-task method, in which one task strongly demanded executive function and the other task did not. Fifteen Asperger disorder and fifteen control children were compared on six paired-tasks: Wechsler IQ-Executive IQ, Verbal IQ-Performance IQ, simple trial-interference trial, common sense-verbal fluency, picture completion-design fluency and recognition-recall. The results indicated a significant interaction between group (Asperger, control) and executive function (low, high) on all paired-tasks except recognition-recall. Each significant interaction reflected the fact that Asperger children had a greater deficit in the tasks that strongly demanded EF than the tasks that did not strongly demand EF. These results provide stronger evidence for the ‘executive dysfunction’ hypothesis than prior related studies have offered. Other findings indicated that cognitive functions other than executive function are normal in Asperger disorder.

Key words : *Asperger disorder, executive function, cognitive function, paired-task*