

아동의 실행기능 평가도구에 대한 체계적 고찰: 감각통합기반중심으로

신에나*, 박지혁**, 안시내***

*브레인 감각통합 발달연구소, **연세대학교 작업치료학과, ***여주대학교 작업치료과

국문초록

목적 : 본 연구의 목적은 국외의 실행기능 평가도구에 대한 체계적 고찰을 통해 연구의 현황과 실행기능에 사용되는 도구의 대상 및 방법을 분석하고자 하는 것이다.

연구방법 : PubMed, Proquest, Google 전자 데이터베이스를 통해 1985년 1월부터 2016년 4월까지 논문을 검색하였다. 검색용어는 “praxis AND (validity OR reliability) AND (assessment OR test) AND (preschooler OR child)”를 사용하였다. 그 외 실행기능 평가도구의 선행 고찰연구에서 선정된 평가도구의 명을 추가적으로 검색하였다. 최종 선정된 논문은 14편으로 이에 사용된 평가도구 8개에 대하여 분석하였다.

결과 : 최종 선정된 논문 14편의 질적수준은 Ⅲ단계(단일집단 비무작위연구) 연구가 10개(71.4%)로 가장 많았으며, 그 다음으로 Ⅱ단계(두집단 비무작위연구) 연구가 4개(28.6%)이었다. I 단계의 근거수준인 무작위 비교연구는 없었다. 최종 선정된 8개 평가도구의 대상 연령을 분석한 결과 대부분의 실행기능 평가도구는 아동을 대상으로 개발된 것으로 나타났다. 신뢰도와 타당도 검증이 된 평가도구는 6개이었고, 2개의 평가도구는 타당도는 검증되지 않았다.

결론 : 본 연구는 실행기능 평가도구의 연구 현황을 제시하고, 평가도구의 선택과 활용에 있어 임상적인 근거기반을 제시하였다는 것에 의의가 있다.

주제어 : 감각통합, 실행기능, 평가도구

I. 서론

실행(praxis)은 인간이 물리적 환경과 효과적으로 상호작용 할 수 있도록 하는 독특한 기술이며, 뇌와 행동사이에서 일어나는 중요한 과정이다(Ayres, 1985). 또한 실행은 목표를 달성하기 위해 계획을 세우고 조직화된 전략을 실행하는 일련의 목표지향적인 행동과정으로

(Kwon et al., 2008), 아동이 자신의 행동을 적절히 조절하고 통제함에 있어서 중요한 역할을 하며, 이는 능력과 학업성취도에도 큰 영향을 미친다(Lee, 2011). Barkley(1991)의 연구에서는 전두엽의 손상이 실행기능의 결함으로 이어져 심각한 문제행동을 야기하고, 이로 인해 학습능력에도 부정적인 결과가 나타난다고 보고하였다. 또한 실행기능의 결함은 계획 및 조직, 언어, 주의 집중, 자발성, 사고, 기억, 시공간, 자기조절 능력에 부

교신저자: 안시내(puresine@hanmail.com)

접수일: 2017.05.16.

|| 심사일: (1차: 2017.08.01, / 2차: 2017.08.09.)

|| 게재확정일: 2017.09.01.

정적인 영향을 미치게 된다(Kirk, Gallagher, & Anastasiow, 2003; Ozonoff, 1998). 반대로 실행기능의 향상은 자신의 정신적 표상을 융통성 있게 조절하는 능력과 충동의 억제, 목표행동의 계획, 주의를 집중하는 작업기억의 조절로 이어져 목표지향적인 행동과 효과적이고 분별력 있는 사회적 행동을 가능하게 한다(Perner & Lang, 2000).

발달상에서 실행에 어려움을 보이는 아동을 발달성 실행장애(dyspraxia)라고 정의하였다(Bundy, 2002). 발달성 실행장애는 익숙한 도구를 사용하여 흉내 내기와 같은 타동적(transitive gestures) 동작과 인사의 의미로 손을 흔드는 것과 같은 수동적(intransitive actions) 동작을 수행하는데 어려움을 보이게 된다. 또한 운동 계획 및 사물과 상호작용하기 위한 새로운 방식의 관념화가 어렵다(Stefanie, 2015). 선행연구에 따르면 일반적으로 발달성 실행장애 아동은 운동과제에 포함되는 자세의 변화, 활동의 순서화와 타이밍, 자세모방 등에 어려움을 보이고 아동기에 일반적으로 쉽게 수행하는 줄넘기, 글씨쓰기, 옷입기와 같은 후기 운동과제를 수행하는데 어려움을 보인다고 하였다(Bang et al., 2008). 이러한 비적응적인 반응은 행동반응이나 감정반응으로 표출되기도 한다(Ayres, 1979).

실행장애의 증상을 보이는 대표적인 진단군은 아동기 행동장애인 주의력 결핍 및 과잉행동장애, 언어장애와 자폐스펙트럼장애이다(Dewey, Cantell, & Crawford, 2007; Toussaint-Thorin et al., 2013). 그러나 실행장애는 신경학적 병인문제를 보이지 않기 때문에 실행장애를 확인하기 위해서는 표준화된 실행기능 평가도구로 정확한 평가를 해야 하고(Hong & Kim, 2013), 임상관찰, 인터뷰, 그리고 다른 발달평가와 함께 표준화된 실행기능 평가도구를 사용하여 다면적인 평가를 실시해야 한다(Kim & Kim, 2004). 검증이 되지 않은 평가방법들은 결과를 해석하는데 있어 일관성이 부족하기 때문에, 신뢰할만하고 타당한 표준화된 평가도구를 사용하는 것이 중요하다(Baranek, 2002; Watling et al., 1999). 국외의 표준화된 평가도구로는 Clinical Observation of Motor and Postural Skills(COMPS), Sensory integration and Praxis Test(SIPT) 등이 있지만 국내의 표준화된 실행검사 도구는 전무한 실정이다(Kim, 2003). 따라서 국내에서는 실행장애를 평가할 때 대체로 임상관찰을

통해 평가하는 게 대부분이며 국내연구에서 국내 아동을 대상으로한 BOT-2, COMPS, SIPT의 소검사의 결과치를 제시한 연구가 있지만 이 또한 심리계량적 속성(psychometric properties) 즉, 타당도와 신뢰도에 대한 검토 없이 국외의 평가도구를 그대로 적용하여 사용한 것이었다(Hong & Kim, 2012). 국내 작업치료사들이 국외의 심리계량적 속성(psychometric properties)이 검증이 되지 않은 평가도구들을 사용할 경우 결과를 해석하는데 있어 오류를 범할 수 있으며 이는 실행장애를 조기에 확인하고 적절한 중재를 제공하는 것을 어렵게 한다. 실행기능을 알아보는 국내 평가도구를 찾아보기 어려운 현재의 임상 상황을 고려할 때, 국외의 평가도구 현황과 심리계량적 속성을 알아보는 것이 실제 임상에서 유용한 평가도구를 선택하고 실행하는데 있어 의미가 있을 것으로 사료된다. 또한 앞으로 국내용 도구가 개발되는 과정에서의 기초연구로서 활용될 수 있을 것이다. 따라서 본연구의 목적은 실행기능을 평가할 수 있는 국외의 평가도구를 알아보고 심리계량적 속성을 조사 하여 분석하는 것이다.

II. 연구 방법

1. 검색 방법

1985년 1월부터 2016년 4월까지 학회지에 게재된 논문을 검색하기 위해서 PubMed, Proquest, Google 전자 데이터베이스를 사용하였다. 검색용어는 “praxis AND (validity OR reliability) AND (assessment OR test) AND (preschooler OR child)”를 사용하였다. 그 외 추가로 작업치료이론의 틀을 바탕으로 한 평가도구 고찰 연구(김경미 등, 2007; Brown & Bourke-Taylor, 2014)에서 실행기능을 측정하는 평가도구와 Hong과 Kim(2013)의 연구에서 실행기능 평가도구로 선정한 평가도구의 도구 명을 직접 입력하여 대상 논문을 검색하여 포함하였다. 1차로 검색된 논문은 초록과 제목을 확인하여 원문검토 여부를 결정하였고, 원문검토 단계를 거쳐 포함기준과 배제기준에 따라 최종 고찰대상 논문을 선정하였다. 저자 간 이견이 있을 경우 충분한 토론을 통해 해결하였다.

2. 선정 기준

본 연구에서 실행기능 평가도구를 선택하기 위하여 검색한 논문의 포함기준과 배제기준은 다음과 같다.

1) 포함기준

- (1) 아동을 대상으로 실행기능 평가가 포함된 논문
- (2) 선행연구에서 제시한 실행기능 평가도구가 포함된 논문
- (3) 사용한 언어가 영어인 논문
- (4) 전문을 볼 수 있는 논문

2) 배제기준

- (1) 아동의 행동/기질, 의사소통이나 언어, 인지능력을 평가하는 도구가 포함된 논문
- (2) 시각이나 운동 등 특정한 영역의 발달만 측정하거나 한 가지 진단군을 대상으로 개발된 발달 평가도구를 연구한 논문
- (3) 평가항목이 주로(70%이상) 감각통합 조절기능을 측정하는 평가도구를 연구한 논문
- (4) 석박사 학위논문

3. 검색 결과 및 평가도구 선정

선정기준에 따라 데이터베이스에 검색한 결과 총 4,162편의 논문이 검색되었다. 제목과 초록을 검토하여 선정기준에 해당되지 않은 4,129편의 논문을 제외하였으며, 33편의 논문을 원문 검토를 실시하였다. 원문 검토결과 배제기준에 해당되는 실행기능 평가도구를 사용하지 않은 19편의 논문이 제외되었으며, 최종 14편의 논문이 선정되었다. 검색 결과는 Windle, Bennett와 Noyes(2011)의 연구에서 제시한 방법대로 표로 제시하였다(Figure 1).

4. 질적 평가 및 분석 방법

본 연구에서는 최종 선정된 14편의 연구에 대한 근거의 질적 수준을 Arbesman, Scheer, & Lieberman (2008)에 따라 분석하였다. 또한 각 연구에서 대상자와 그에 따라 사용된 실행기능 평가도구의 빈도를 분석하였다. 최종 선정된 14편의 연구에서 사용된 8개의 실행기능 평가도구를 대상자, 평가내용 및 구성, 척도 및 채점 기준, 평가방식을 분석하여 발달단계에 따라 적용할 수 있는 평가도구를 분류하였다. 또한 신뢰도 및 타당도 검증 유무 및 검증 결과를 조사하여 분석하였다.

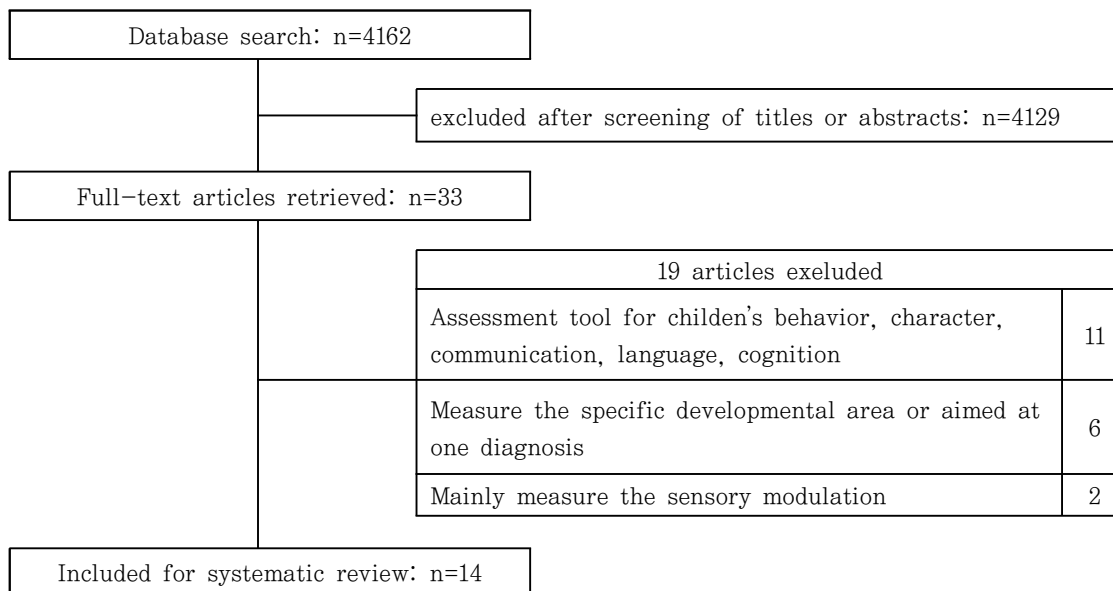


Figure 1. Searching process

Ⅲ. 연구 결과

1. 연구의 질적 수준 분석

질적수준은 Arbesman, Scheer, & Lieberman (2008)의 5단계분류로 제시하였다. 총 14개의 논문 중에서 Ⅱ단계(두집단 비무작위 연구) 연구가 4개(28.6%), Ⅲ단계(단일집단 비무작위 연구) 연구가 10개(71.4%)로 나타났다(Table 1).

2. 선정된 논문에서 사용된 평가도구 빈도분석

최종 선정된 논문에서 사용한 평가도구는 Sensory Integration and Praxis Tests(SIPT), Clinical Observation Motor and Postural Skills(COMPS), Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-Second Edition(BOT-2), Test of Ideational Praxis (TIP), Motor Planing Maze Assesment(MPMA), Motor Assessment Battery for children(MABC-2), School Version of the Assessment of Motor and Process Skills(School AMPS), Preschool Imitation and Praxis Scale(PIPS)로 총 8개이었다. 최종 선정된 14개의 논문 중에서 BOT-2와 MABC-2를 동시에 연구한 논문이 하나 있었다(Table 2).

3. 발달단계에 따른 평가도구 분석

최종 선정된 논문에서 사용된 8개의 실행기능 평가도

구를 Windle, Bennett와 Noyes(2011)의 연구를 참고하여 구조화된 양식에 따라 분석하여 발달단계에 따라 분류한 결과는 Table 3과 같다.

1) 유아에서 학령전기의 실행기능 평가도구

(1) Preschool Imitation and Praxis Scale(PIPS)

Preschool Imitation and Praxis Scale(PIPS)는 1세에서 5세의 아동을 대상으로 자세 모방과 절차 모방의 수행 정도를 평가하기 위해 개발되었다(Vanvuchelen, 2009). 평가항목은 10가지 영역에 걸쳐 총 30개의 항목으로 구성되어있다. 6개의 자세 모방 영역은 의미 있는 자발적인 동작, 의미 있는 목표지향적인 흉내내기 동작, 의미 없는 단일 손동작, 의미 없는 양손동작, 의미 없는 얼굴과 머리를 사용한 손동작, 의미 없는 손동작 순서실행이고, 3개의 절차 모방 영역은 물건을 사용하는 목표 지향적 대체 행동, 대체물건을 사용하는 목표 지향적 행동, 물건을 사용하는 비목표 지향적 행동절차이며, 그 외 1개의 얼굴 모방 영역이 있다. 점수 산출은 모방 수행의 시공간적인 유사성을 평가하는 세부적인 채점 기준에 따라 3점에서 5점 척도로 채점된다. 최종 점수는 아동의 모방 수행의 정확도를 통해 산출하며, 신뢰도와 타당도가 확인되었다.

Vanvuchelen 등(2011a)의 연구에서는 1세에서 4.9세 정상발달 아동 498명, 1.9세에서 4.5세의 자폐스펙트럼 장애 아동 47명을 대상으로 PIPS를 실시하였다. 탐색적 요인분석(exploratory factor analysis) 결과 Kaiser-Meyer-Oklin(KMO)값은 .98이었고, 척도 내에 목표 지향 절차 모방 대 비-목표 지향 절차 모방, 단일 자세 모방 대 연속 자세 모방의 4가지 요인이 나타났다. PIPS

Table 1. Hierarchy of levels of quality among each study

(N = 14)

Levels	Definition	Frequency (%)
I	Randomized controlled trials	0(0.0)
II	Non-randomized two group studies	4(28.6)
III	Non-randomized one group studies	10(71.4)
IV	Single experimental studies	0(0.0)
V	Case studies	0(0.0)
	Total	14(100.0)

Table 2. Frequency of participants and assessment tool among each study

Age	Assessment tool	N (%)
Toddler to pre-school	PIPS	2 (13.3)
	SIPT	2 (13.3)
Pre-school to grade-schooler	COMPS	1 (6.7)
	TIP	2 (13.3)
	MPMA	1 (6.7)
	School AMPS	3 (20.0)
Pre-school to adolescent or adult	BOT-2	2 (13.3)
	MABC-2	2 (13.3)
Total		15(100.0)

Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-Second Edition (BOT-2), Clinical Observation Motor and Postural Skills (COMPS), Motor Assessment Battery for children (MABC-2), Motor Planing Maze Assesment (MPMA), Preschool Imitation and Praxis Scale (PIPS), School Version of the Assessment of Motor and Process Skills (School AMPS), Sensory Integration and Praxis Tests (SIPT), Test of Ideational Praxis (TIP)

척도의 내적 일관성은 Cronbach's $\alpha = .97$, 하위척도의 내적 일관성은 Cronbach's $\alpha = .79 \sim .96$ 으로 높게 나타났다. 준거타당도(criterion-related validity)의 검증 을 위해서는 자폐스펙트럼장애 그룹의 PIPS 점수와 다른 발달평가 결과를 비교한 결과로 각 발달평가 결과와 의 Pearson 상관계수는 비언어적 정신 연령에서 $r = .73$ ($p < .001$), 수용과 표현 언어 연령에서 $r = .61 \sim .66$ ($p < .001$), 대근육과 소근육 운동 연령에서 $r = .59 \sim .74$ ($p < .001$)로 유의한 상관관계가 보고되었다.

Vanvuchelen 등(2011b)의 연구에서는 1.5세에서 4.9세의 정상발달 아동 119명에게 PIPS 실시하였다. PIPS 총점의 평가자내 신뢰도는 ICC = .996(95% 신뢰구간: 0.968~0.999)로 높게 나타났고, 평가자간 신뢰도 역시 ICC = .995(95% 신뢰구간: 0.990~0.997)로 높았다. 1주의 간격을 두고 56명의 아동을 표본으로 조사한 검사-재검사 신뢰도는 Pearson 상관계수 $r = .93$ ($p < .001$)으로 높았다.

2) 학령전기에서 학령기의 실행기능 평가도구

(1) Sensory Integration and Praxis Tests(SIPT)

Sensory Integration and Praxis Tests(SIPT)는 4세에서 8세 11개월 사이의 아동을 대상으로 실행기능, 감각(전정감각, 고유수용성 감각, 운동감각, 촉각, 시각)처리

능력 및 감각통합기능과 관련된 아동의 행동을 종합적으로 평가하기 위해 Ayres(1989)에 의해 고안되었으며, 17가지의 검사로 구성되어 있다. 자세실행, 구두지시에 따른 실행, 구성실행, 순서실행, 구강실행, 디자인 모방이 포함된다(Son et al, 2013). 각 항목마다 설정된 세부적인 기준과 척도에 따라서 0~2점으로 채점되며, 신뢰도와 타당도가 확인되었다.

SIPT의 구성타당도(construct validity)를 조사한 Lai, Fisher, Magalhaes와 Bundy(1996)의 연구에서는 미국과 캐나다 아동 210명의 SIPT 원점수를 표본으로 라쉬분석을 통해 단일차원모형 적합성을 검증하였다. 순서실행, 구강실행, 자세실행, 양측운동협응(Bilateral Motor Coordination; BMC), 서화감각(Graphesthesia; GRA) 검사의 점수를 독립적으로 분석한 개별검사에서 순서실행의 문항 3d, 자세실행의 문항 2를 제외한 5개 검사의 모든 문항이 각각 적합한 것으로 나타나, 각각의 검사가 단일 구성개념을 규정한다는 가설을 지지하였다. 5개의 검사를 117개 문항의 단일 검사로 가정한 복합단일검사에서 자세실행의 문항 11, 문항 15, 순서실행의 문항 2f, 문항 3b, 문항 3d, 문항 4b를 제외하고 95%의 문항들이 적합한 것으로 나타나, 5개의 검사가 동일한 1차원의 구성개념을 측정한다는 가설을 지지하였다.

Asher, Parham와 Knox(2008)의 연구에서는 20명의

작업치료사에게 두 아동의 SIPT 프로필만을 주고 감각 통합장애가 있는지와 특정장애와의 관련성을 평가하게 하고 그 결과를 분석하여 평가자간 신뢰도(inter-rater reliability)를 측정하였다. 평가자간 감각통합장애에 대한 일치율은 A사례는 70%, B사례는 100%로 높은 신뢰도를 보였으며, 6가지 특정 장애 형태에 대한 일치율은 50%~100%로 가변적인 것으로 나타나 특정 장애 형태 간의 구분에 있어서는 신뢰성을 높이기 위해 추가적인 임상 정보가 필요할 것으로 보고되었다.

(2) Clinical Observation Motor and Postural Skills(COMPS)

Clinical Observation Motor and Postural Skills (COMPS)는 임상관찰 프로토콜에 근거를 두고 있으며, 일반적으로 사용되는 검사들에 대해 실행절차의 표준화와 객관적인 채점 기준의 개발 과정을 거쳐 5세에서 11세 아동을 대상으로 표준화한 평가도구이다(Wilson, Pollock, Kaplan, Law, & Faris, 1992). 이 도구는 협응능력에 문제가 있는 아동에게 주로 사용되며, 치료사의 행동을 보고 모방하게 하여 아동의 운동능력을 쉽고 간단하게 평가할 수 있다. 또한 그룹으로 실시되기에 적절하며, 부가적인 평가가 필요한 아동을 빠르고 확실하게 인식할 수 있는 유용한 도구이다. 검사 항목은 느린 동작, 빠른 전환 교환반복운동, 손가락-코 만지기, 복와위 신전 위(prone extension), 비대칭성 경반사, 배와위 굴곡 위의 6개이며, 각 항목에 대한 원점수를 구한 후, 이 값을 가중치로 환산하여 아동의 수행정도를 산출한다. 또한 신뢰도와 타당도가 보고되었다.

Wilson, Pollock, Kaplan, Law와 Faris(1992)은 5세에서 9세11개월인 발달성 협응장애 아동 67명과 정상발달 아동 56명을 표본으로 한 연구에서 2주 간격의 검사-재검사 신뢰도는 급내상관계수(Intraclass Correlation Coefficient; ICC) = .92였고, 소아 경협이 있는 작업치료사의 평가자간 신뢰도는 ICC = .87로 나타났다. 내적 일관성(internal consistency)은 Cronbach's α = .75였으며 각 항목과 총점과의 상관계수는 도구의 개발 과정 중에 포함되어 있던 검사인 Schilder's arm extension 항목이 가장 낮게 나타났다. 판별분석(discriminant analysis)을 통한 타당도 조사에서는 발달협응 장애 아동과 정상발달 아동의 COMPS 총점이 전

체 표본 및 각 연령집단 간에 유의미한 차이를 보였다.

(3) Test of Ideational Praxis(TIP)

Test of Ideational Praxis(TIP)는 개념화 측면에서 아동의 실행 기능을 평가하기 위해 개발되었으며, 총 6개의 항목으로 구성되어 있다(May-Benson, 2005). 4개의 항목은 후프, 끈, 튜브, 상자가 개별적으로 제시되고, 2개의 항목은 끈과 튜브, 상자와 로프가 조합되어 제시되며, 아동은 각 항목마다 5분 동안 제시받은 사물을 이용하여 할 수 있는 행동을 모두 보여주어야 한다. 점수화는 사물과의 상호작용, 혹은 사물을 대상으로 한 행동을 관찰하는 방법으로 이루어진다. 아동은 어떤 사물이 무엇을 할 수 있는지, 그 사물을 대상으로 어떤 행동이 가능한지에 대한 행동유도성(affordance)을 기준으로 채점된다. 신뢰도는 보고되었으나 타당도는 보고되지 않았다. Lane, Ivey와 May-Benson(2014)의 연구에서는 3세에서 5세인 아동 78명을 대상으로 TIP를 실시하였으며 19명의 아동을 표본으로 한 평가자간 신뢰도는 Cronbach's α = .94, 16명의 아동에 대해 2주 간격으로 측정한 검사-재검사 신뢰도는 Cronbach's α = .80이었다.

(4) Motor Planing Maze Assesment(MPMA)

Motor Planing Maze Assesment(MPMA)는 4세에서 10세 아동을 대상으로 실행 기능, 특히 운동계획을 빠르고 저렴한 비용으로 평가하기 위해 May-Benson(2006)이 Ayres의 초기 연구를 바탕으로 개발하였다. 한손으로 하는 간단한 직사각형 와이어 미로, 한손으로 하는 복잡하게 꼬인 와이어 미로, 두 손으로 하는 꼬인 와이어 미로의 총 3개의 미로로 구성되어 있다. 각 미로는 와이어 미로 위에 작은 금속 고리를 가지고 있고 아동은 미로를 조작해 고리를 한쪽에서 다른 쪽으로 옮겨야 한다. 시간과 오류를 기준으로 채점되며 완료까지 걸린 시간에 따라 부여된 점수와 오류 1회당 1점씩 계산된 점수의 합이 각 미로의 점수가 되며 총점의 범위는 0점~31점이다. 신뢰도는 보고되었으나 타당도는 보고되지 않았다. Ivey, Lane와 May-Benson(2014)의 연구에서 연구표본은 85명의 정상발달 중인 학령기전 아동(3세에서 5세)이었으며 이 중 80명의 점수를 분석하였다. 아동의 연령에 따라 나이가 많은 아동이 나이가 적은 아동보다 유의미하게

더 적은 오류를 범하였고, 유의미하게 더 짧은 시간 안에 과제를 완수한 것으로 나타났다. 성별, 인종, 교육 정도에 따른 차이는 발견되지 않았다. 평가자간 신뢰도는 총점에 대하여 ICC = .96, 각 미로에 대해서는 ICC = .90~.98로 높은 신뢰도가 보고되었다.

(5) School Version of the Assessment of Motor and Process Skills(School AMPS)

School Version of the Assessment of Motor and Process Skills(School AMPS)는 3세에서 13세 아동을 대상으로 학교과제 수행의 질을 평가하기 위해 개발되었으며(Fisher, Bryze, Hume, & Griswold, 2007), 평소와 같은 교실 환경에서 아동을 관찰하는 평가도구이다. 볼펜-연필 쓰기과제, 쓰기와 색칠과제, 자르기와 붙이기 과제, 컴퓨터 작성과제, 수학 조작과제의 다섯 가지 범주로 나뉘어져 있으며, 자세, 이동, 협응, 신체적 노력과 에너지 영역에 대해 아동의 학교운동기술을 채점하는 16개의 항목과 주의 지식 적용, 시간 조직화, 공간과 도구사용, 적응 영역에 대해 학교처리기술을 채점하는 20개의 항목으로 구성되어 있다. 교사와의 면담 후, 교실 내에서 아동의 과제 수행을 평가자가 직접 관찰하여 신체적 노력이 어느 정도로 증대하는지, 비효율성이 어느 정도로 나타나는지, 자립적인지, 안전상의 위험이 있는지를 기준으로 4점 척도로 채점한다. 또한 신뢰도와 타당도가 보고되었다.

Fingerhut, Madill, Darrah, Hodge와 Warren(2002)의 연구는 5세~7세 아동 42명의 School AMPS 점수와 Peabody Developmental Motor Scale-Fine Motor(PDMS-FM)의 점수를 비교하여 도구의 타당도를 조사하였다. PDMS-FM과의 Pearson 상관계수는 School AMPS의 학교처리기술 항목($r = .35$)보다 학교운동기술 항목($r = .45$)에서 더 높았으며, 학교처리기술 항목과 학교운동기술 항목이 서로 다른 구성개념을 측정하는 것으로 보고되었다.

Munkholm, Berg, Löfgren와 Fisher(2010)의 연구에서는 북아메리카, 오스트레일리아와 뉴질랜드, 영국, 북유럽의 3세에서 13세 아동 984명을 표본으로 다국면 라쉬 분석(many-faceted rasch analysis)을 실시하여 School AMPS의 구성타당도를 조사하였다. 지역에 따른 문항적합성 지수(item difficulty calibrations)를 산출

하고 차별문항기능(Differential Item Functioning; DIF)과 차별검사기능(Differential Test Functioning; DTF)을 평가한 결과, 4개의 항목(walk, moves, endures, and navigates)에서 차별문항기능이 나타났으나 지역에 따른 실질적인 차별검사기능은 없는 것으로 나타나, 지리학적인 편향이 존재하지 않는 것으로 보고되었다.

Munkholm, Löfgren와 Fisher(2012)의 연구는 School AMPS 과제를 적어도 두 가지 이상 수행한 6194명의 학생의 데이터를 표본으로 반분신뢰도(split-half reliability)를 조사하였다. 반분법에 근거한 상관계수 측정 시 발생할 수 있는 신뢰도 계수의 과소평가에 대한 위험도를 고려하여, Spearman-Brown 공식을 사용하여 교정한 값을 제시하였다. 수직으로(과제 1, 과제 2) 나뉘어 측정된 신뢰도 계수는 학교운동기술에서 Pearson 상관계수 $r = .86$, 학교처리기술에서 Pearson 상관계수 $r = .73$ 이었고, 수평으로(홀수 문항, 짝수 문항) 나뉘어 측정된 신뢰도 계수는 학교운동기술과 학교처리기술 모두 Pearson 상관계수 $r = .82$ 였다.

3) 학령전기에서 성인기의 실행기능 평가도구

(1) Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-Second Edition(BOT-2)

Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-Second Edition(BOT-2)는 4세에서 21세를 대상으로 개인의 다양한 운동 기술 숙련도를 평가하고, 운동조절 및 운동 협응에 문제를 가진 개인의 운동기술 손상 정도를 측정하기 위하여 개발된 표준화된 평가도구이다(Bruininks & Bruininks, 2005). 4가지 운동영역인 미세한 손의 조절, 손의 협응, 신체협응, 근력과 기민성으로 나뉘며 그에 따른 8개의 하위 검사로 구성되어 있다. 각 하위검사 별로 설정된 세부적인 기준과 척도에 따라 채점되며 4가지 운동 영역의 종합점수(composite score)와 전반적인 운동 능력에 대한 종합점수가 산출된다. 신뢰도와 타당도는 보고되었다.

Wuang와 Su(2009)의 연구에서는 4세에서 12세의 지적장애아동 100명을 대상으로 BOT-2를 실시하여 측정 속성의 질을 조사하였다. 총점의 내적 일관성은 Cronbach's $\alpha = .92$ 로 높게 나타났으며, 2주의 간격을 두고 조사한 총점의 검사-재검사 신뢰도(test-retest

reliability) 역시 ICC = .99로 높게 나타났다. 반응성은 하위검사인 균형을 제외하고 모든 항목이 허용수준이었다.

Wuang, Su와 Huang (2012)의 연구에서는 3세에서 6세의 지적장애아동 191명을 대상으로 BOT-2, MABC-2, Peabody Developmental Motor Scale-Second Edition(PDMS-2)를 실시하였다. BOT-2의 내적일관성은 Cronbach's $\alpha \geq .86$, 1주 간격의 검사-재검사 신뢰도는 ICC = .97이었으며, BOT-2와 다른 두 도구 간의 Spearman ρ 상관계수는 .84~.92로 높은 공인타당도(concurrent validity)가 나타났다.

(2) Motor Assessment Battery for children-second edition(MABC-2)

Motor Assessment Battery for children-second edition(MABC-2)는 3세부터 16세 아동과 청소년의 대근육, 소근육, 균형능력 등 전반적인 운동발달 수준을 평가할 수 있는 도구로 3세~6세, 7세~10세, 11세~16세로 세 연령대로 나누어 평가한다(Henderson, Sugden, & Banett, 2007). 3가지 범주인 손의 기민성, 표적 맞추기와 잡기, 평형성에 해당하는 8개 항목의 운동 수행 과제와 체크리스트로 구성되어 있다. 점수화는 수행의 결과를 시간 또는 오류 횟수를 기록하는 방법으로 이루어지며 각 항목마다 0점~5점을 부과하고 합산하여 총점을 산출한다. 신뢰도와 타당도가 확인되었다.

Wuang 등(2012)의 연구에서는 3세에서 6세의 지적장애아동 191명을 대상으로 BOT-2, MABC-2, PDMS-2를 실시하였다. MABC-2의 내적 일관성은 Cronbach's $\alpha \geq .88$, 1주 간격의 검사-재검사 신뢰도는 ICC = .96이었으며, MABC-2와 다른 두 도구 간의 Spearman ρ 상관계수는 .80~.92로 높은 공인타당도가 나타났다.

Valentini, Ramalho와 Oliveira(2014)의 연구에서는 운동 발달 분야의 박사 3명을 대상으로 내용타당도(Content Validity)를 측정하고, 3세에서 13세의 아동 844명을 표본으로 신뢰도와 타당도를 조사하였다. MABC-2의 문항명료성은 Content Validity Index(CVI) = 71.8%~93.9%, 문항적절성은 CVI = 98.5%~99.3%로 각각 전문가 간에 높은 수준의 유사성을 보여 내용타당도가 확인되었다. 평가자간 신뢰도는 ICC = .86~.99, 평가자내 신뢰도(intra-rater reliability)는

ICC = .68~.85, 2주 간격의 검사-재검사 신뢰도는 Pearson 상관계수 $r = .74(p < .0001)$ 로 적절하였으며, 내적 일관성은 Cronbach's $\alpha = .78$ 이었다. MABC-2의 준거타당도(criteria validity)와 관련하여 판별 분석(discriminant analysis)에서는 정상발달 아동과 발달성 협응장애 아동, 장애 위험군 아동의 표준 점수 간에 유의미한 차이가 나타났으며, 예측타당도 분석(predictive validity analysis)에서도 ICC = .88($p < .007$)로 높은 값이 도출되었다. 공인타당도 조사에서 MABC-2와 Test of Gross Motor Development-second edition(TGMD-2) 간의 Pearson 상관계수는 $r = .30(p < .02)$ 로 나타났다.

IV. 고 찰

본 연구의 목적은 실행기능 평가도구에 대한 선행연구의 체계적 고찰을 통해 각 도구의 특성 및 세부적인 분석하고자 하는 것이다. 분석결과 연구 대상 논문은 14개였고 논문에서 사용되고 있는 평가도구는 8개로 나타났다. 최종 선정된 논문 14편의 질적수준은 단일집단 비무작위 연구가 가장 많았고, 그 다음으로 두집단 비무작위 연구가 많았으며, I 단계의 근거수준인 무작위 비교연구는 없었다.

최종 선정된 14편의 연구에서 사용되고 있는 8개 평가도구의 특성을 분석한 결과 대상 연령을 살펴보면 PIPS는 영유아에서 전학령기, SIPT, MPMA, TIP, School AMPS, COMPS는 전학령기에서 학령기 아동, BOT-2와 MABC-2는 전학령기에서 청소년 혹은 성인을 대상으로 적용되었다. 이로써 대체적으로 실행기능 평가도구는 아동을 대상으로 개발되는 추세인 것으로 나타났으며, 이는 실행기능의 가장 큰 발달이 6~8세 시기에 일어나기 때문에(Riccio, Hall, Morgan, Hynd, & Gonzalez, 1994) 실행기능 평가도구의 대부분이 전학령기 이상을 대상으로 적용되는 것으로 보인다.

각 평가도구의 평가내용을 살펴보면, TIP는 제시한 사물(후프, 끈, 튜브, 상자 등)을 이용한 관념화 실행기능에 대해 평가하며, MPMA는 실행기능 중 운동계획 능력을 평가한다. School AMPS는 실제 아동이 학교에서

과제를 수행하는 동안 학교운동기술과 학교처리기술을 측정하여 실행기능의 어려움을 파악할 수 있다. BOT-2와 MABC-2는 대근육, 소근육, 균형능력 등의 아동의 전반적인 운동발달 수준을 측정하는 방법으로 실행기능을 평가하고 이를 통해 개인의 운동기술 숙련도와 운동기능 손상 정도를 파악할 수 있다. COMPS, PIPS, SIPT는 평가자의 행동을 보고 모방하는 방법으로 실행기능을 평가한다. COMPS는 아동의 운동실행능력을 평가하고, PIPS와 SIPT에서는 자세 모방과 절차 모방의 수행 정도를 평가한다. 특히 SIPT의 경우, 실행능력과 감각처리능력을 평가하여 감각통합기능과 관련된 아동의 상태를 종합적으로 판단한다. 최근까지 SIPT는 북미지역 외에서 임상적으로 사용하기에는 여러 가지 변수가 존재하고 사용이 불가능한 경우가 많았다고 보고되었지만(Bundy, 2002; Kim, 2003), 컴퓨터 프로그램에 점수를 입력하여 바로 표준화된 결과를 얻을 수 있는 점에서 활용가능성이 높다.

각 평가도구의 채점 방식은 주로 각 영역 별로 설정된 세부적인 기준과 척도에 따라 이루어지며 3점~9점 척도로 다양하게 측정하는 것을 알 수 있었다. 또한 평가의 실행방식은 대부분 평가자가 대상자와 마주보고 진행하는 수행에 기반한 일대일 평가 방식으로 이루어지고 있었다. 이는 임상장면에서는 피검자를 관찰할 수 있고 검사 수행의 질적인 측면도 고려할 수 있다는 점에서 유의할 수 있지만 시간이나 간편성에 있어 제한점이 있다.

본 연구에서는 총 8개의 도구에 대하여 각 도구의 신뢰도와 타당도를 고찰하였는데, 먼저 분석대상 논문에서 검증한 신뢰도는 평가자간 신뢰도, 평가자내 신뢰도, 검사-재검사 신뢰도, 내적 일관성 등이었다. 본 연구에서 분석된 대부분의 도구는 비교적 우수한 신뢰도 수준을 보였다. 평가자간 신뢰도가 5회로 가장 많았으며, 검사-재검사 신뢰도, 내적 일관성이 각각 4회씩 검증이 이루어졌다.

본 연구에서 선정한 평가도구 중에서 신뢰도와 타당도 검증이 된 평가도구는 6개이었고, 2개의 평가도구는 신뢰도는 검증되었으나 타당도는 검증되지 않았다. 대체로 구성타당도, 준거타당도, 판별타당도 세 가지를 통해 타당도 검증이 이루어졌으며, 구성타당도와 준거타당도 검증이 각각 3회, 판별타당도와 내용타당도 검증이 1회로 나타났다. 구성타당도 조사를 실시한 2개의 도구는

SIPT와 School AMPS로 라쉬분석을 통해 검증을 실시하였다. 또한 표준화된 평가도구로는 COMPS와 SIPT 등이 있지만 국내의 표준화된 실행검사 도구는 거의 없는 실정이다(Kim, 2003). 때문에 국내에서도 실행기능 평가도구의 표준화 연구가 필요하다.

일반적으로 유아의 실행기능을 살펴본 연구들은 실행기능과 언어능력 간의 관계를 살펴보고 있고(Muller, Zelazo, & Imrisek, 2005), 소근육 운동 기술은 실행기능과 유의한 정적 관계를 보이며, 운동 기술 중 모방 기술은 집행 기능과 더불어 여러 가지 수행 능력과 높은 상관관계를 갖는 것으로 밝혀졌다(Cameron et al., 2012). 또한 운동 협응 능력이 저조한 아동에게서 인지적 실행 기능이 낮은 것으로 나타났다(Piek et al., 2004). 이처럼 실행기능은 운동 및 모방 능력과 언어발달 간에 밀접한 관계가 있음을 알 수 있으므로 아동기에서 실행기능에 대한 평가와 중재가 필수적으로 고려되어야 한다고 사료된다.

본 연구의 몇 가지 제한점은 다음과 같다. 첫째, 국내에서는 실행기능평가에 대한 연구가 한정되어 있기 때문에 분석대상 논문 선정 시 국외에서 사용되는 평가도구로만 대상을 제한하였다. 둘째, 평가도구를 검색하는데 한계가 있었다. 실제 검색과정에서 SIPT와 MABC-2의 경우 신뢰도 및 타당도 연구가 활발히 진행되어 있었지만, SIPT의 경우 많은 검사항목으로 인해 소항목별로 따로 검증된 연구가 많았고, MABC-2의 경우 3세~16세의 모든 대상연령을 표본으로 하지 않고 세 구역으로 나뉘어진 각 연령집단에 대해 개별적으로 실시한 연구가 대부분이었다. 이에 해당되는 논문들은 본 연구의 고찰 대상에서 제외시켰다. 마지막으로 실제 감각통합 임상에서 실행이라는 용어를 praxis와 executive function의 개념을 혼용해서 쓰는 경우가 있어 본 연구에서는 감각운동의 개념과 더 관련이 있는 praxis로 한정하여 연구를 제한 검색하여 분석하였다는 것이다. 따라서 앞으로 포괄적인 실행기능 개념을 알아보기 위해서 executive function을 포함한 추가적인 고찰연구가 필요할 것으로 보인다. 본 연구를 토대로 국외의 실행기능 평가도구에 대한 국내 표준화 작업이 더욱 활발하게 진행되어야 할 것으로 보이며, 검사시간과 경제적인 측면을 고려한 국내 실정에 맞는 도구의 개발 역시 필요할 것으로 생각된다. 본 연구의 의의는 국외에서 개발된 실행기능 평가도

구의 연구 현황을 제시하고, 임상에서 도구를 선택하는데 있어 근거기반을 제시하였다는 점이다.

V. 결 론

본 연구는 실행기능을 측정하기 위해 사용되고 있는 국외의 표준화된 평가도구의 종류를 알아보고 측정속성의 질을 파악하기 위해 체계적 고찰을 하였다. 최종 분석 대상 논문은 총 14개였고, 평가도구로는 SIPT, COMPS, BOT-2, TIP, MPMA, MABC-2, School AMPS, PIPS가 사용되고 있는 것을 확인하였다. 영유아부터 학령기, 청소년기까지 실행기능을 평가하는 도구들이 있었고, 대부분 전학령기와 학령기를 대상으로 하였다. 평가 항목은 운동수행, 과제수행, 모방(자세와 절차) 등의 영역으로 구성되어 있었으며, 아동의 수행 정도를 관찰하여 각 도구의 세부적인 기준에 따라 채점하는 것으로 나타났다. 본 연구의 분석대상 평가도구 대부분 높은 신뢰도와 타당도를 나타내었으나, 다만 TIP와 MPMA의 경우 타당도 연구가 누락되어 있었다. 본 연구는 실행기능 평가도구의 연구 현황을 제시하고, 평가도구의 선택과 활용에 있어 임상적인 근거기반을 제시하였다는 것에 의의가 있다.

참 고 문 헌

- Arbesman, M., Scheer, J., & Lieberman, D. (2008). Using ATOA's critically appraised topic (CAT) and critically appraised paper (CAP) series to link evidence to practice. *OT Practice, 13*(5), 18-22.
- Asher, A. V., Parham, L. D., & Knox, S. (2008). Interrater reliability of Sensory Integration and Praxis Tests (SIPT) score interpretation. *The American Journal of Occupational Therapy, 62*(3), 308.
- Ayres, A. J. (1979). *Sensory integration and the child*. Los Angeles, CA: Western Psychological Services.
- Ayres, A. J. (1985). *Developmental dyspraxia and adult-onset apraxia*. Torrance, CA: Sensory Integration International.
- Bang, Y. S., Kim, J. M., Kim, M. J., Baek, H. H., Oh, M. H., & Jung, H. A. (2008). *Pediatric occupational therapy* (2nd ed.). Seoul, Korea: E Public.
- Baranek, G. T. (2002). Efficacy of sensory and motor interventions for children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 32*(5), 397-422. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1020541906063>
- Barkley, R. (1991). *Attention deficit hyperactivity disorder: A clinical workbook*. New York: Guilford.
- Brown, T., & Bourke-Taylor, H. (2014). Children and youth instrument development and testing articles published in the American journal of occupational therapy, 2009-2013: A content, methodology, and instrument design review. *The American Journal of Occupational Therapy : Official Publication of the American Occupational Therapy Association, 68*(5), e154-e216. <http://dx.doi.org/10.5014/ajot.2014.012237>
- Bruininks, R. H., & Bruininks, B. D. (2005). *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency* (2nd ed.). Minneapolis, MN: Pearson Assessment.
- Bundy, A. C. (2002). Assessing sensory integrative dysfunction. In A. C. Bundy, S. J. Lane., & E. A. Murray (Eds.), *Sensory Integration: Theory and practice* (2nd ed., pp. 211-225). Philadelphia, PA: F. A. Davis.
- Cameron, C. E., Brock, L. L., Murrain, W. M., Bell, L. H., Worzalla, S. L., Grissmer, D., et al. (2012). Fine motor skills and executive function both contribute to kindergarten achievement. *Child development, 83*(4), 1229-1244. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8624.2012.01711.x>

- org/10.1111/j.1467-8624.2012.01768.x
- Dewey, D., Cantell, M., & Crawford, S. G. (2007). Motor and gestural performance in children with autism spectrum disorders, developmental coordination disorder, and/or attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 13(2), 246-256. <http://dx.doi.org/10.1017/S1355617707070270>
- Fingerhut, P., Madill, H., Darrach, J., Hodge, M., & Warren, S. (2002). Classroom-based assessment: Validation for the school AMPS. *American Journal of Occupational Therapy*, 56(2), 210-213. <http://dx.doi.org/10.5014/ajot.56.2.210>
- Fisher, A. G., Bryze, K., Hume, V., & Griswold, L. A. (2007). *School AMPS: School version of the Assessment of Motor and Process Skills* (2nd ed.). Fort Collins, CO: Three Star Press.
- Henderson, S. E., Sugden, D. A., & Barnett, A. L. (2007) *Motor Assessment Battery for children* (2nd ed.). London, UK: Pearson.
- Hong, E. K., & Kim, K. M. (2013). Systematic review of assessment tools for praxis ability of sensory integrative function: Provide range of assessment tools in foreign and domestic normal children. *The Journal Korean Academy of Sensory Integration*, 11(2), 41-56.
- Ivey, C. K., Lane, S. J., & May-Benson, T. A. (2014). Interrater reliability and developmental norms in preschoolers for the Motor Planning Maze Assessment (MPMA). *American Journal of Occupational Therapy*, 68(5), 539-545. <http://dx.doi.org/10.5014/ajot.2014.012468>
- Jung, H. R., Choi, Y. W., & Kim, K. M. (2013). A systemic review on sensory integration intervention in Korea: Focusing on Ayres sensory integration. *The Journal of Korean Academy of Sensory Integration*, 11(2), 27- 40.
- Kim, K. M. (2003). The literature review for assessment of sensory integration. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 11(1), 93-98.
- Kim, K. M., Kim, Y. G., Kim, T. H., Park, S. H., Yu, E. Y., Lee, J. H., et al. (2007). *Frame of reference for pediatric occupational therapy* (2 nd.). Seoul: Jungmungack.
- Kim, M. H., & Kim, M. S., (2004). The effects of sensory integration therapy camp in children with dyspraxia: Case Study. *The Journal Korean Academy of Sensory Integration*, 2(1), 1-12.
- Kirk, S. A., Gallagher, J. J., & Anastasiow, N. J. (2003). *Educating exceptional children* (10th ed.). New York: Houghton Mifflin company.
- Kwon, J. S., Kim, Y. G., Kim, J. Y., Yuk, J. S., Jo, H. J., & Hong, S. P. (2008). *Cognitive rehabilitation for occupational therapists*. Seoul, Korea: Pacific Books.
- Lai, J. S., Fisher, A. G., Magalhães, L. C., & Bundy, A. C. (1996). Construct validity of the sensory integration and praxis tests. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 16(2), 75-97.
- Lane, S. J., Ivey, C. K., & May-Benson, T. A. (2014). Test of Ideational Praxis (TIP): Preliminary findings and interrater and test-retest reliability with preschoolers. *American Journal of Occupational Therapy*, 68(5), 555-561. <http://dx.doi.org/10.5014/ajot.2014.012542>
- Lee, I. J. (2011). *Development in nonverbal intelligence and executive function in 3~7 years old: Comparison between normal and attention problem children*. Master's thesis, University of Ulsan, Ulsan.
- Müller, U., Zelazo, P. D., & Imrisek, S. (2005). Executive function and children's understanding of false belief: How specific is the relation? *Cognitive Development*, 20(2), 173-

189. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cogdev.2004.12.004>
- Munkholm, M., Berg, B., Löfgren, B., & Fisher, A. G. (2010). Cross-regional validation of the School version of the Assessment of Motor and Process Skills. *American Journal of Occupational Therapy, 64*(5), 768–775. <http://dx.doi.org/10.5014/ajot.2010.09041>
- Munkholm, M., Löfgren, B., & Fisher, A. G. (2012). Reliability of the School AMPS measures. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy, 19*(1), 2–8. <http://dx.doi.org/10.3109/11038128.2010.525721>
- Ozonoff, S. (1998). Assessment and remediation of executive dysfunction in autism and asperger syndrome. In E. Schopler, G. B. Mesibov, & L. J. Kunce (Eds.), *Asperger Syndrome or High-Functioning Autism?* (pp. 263–292). New York, NY: Plenum press.
- Perner, J., & Lang, B. (2000). Theory of mind and executive function: Is there a developmental relationship? *Understanding other minds: Perspectives from developmental cognitive neuroscience* (2nd ed., pp. 150–181). New York, NY: Oxford University Press.
- Piek, J. P., Dyck, M. J., Nieman, A., Anderson, M., Hay, D., Smith, L. M., et al. (2014). The relationship between motor coordination, executive functioning and attention in school aged children. *Archives of Clinical Neuropsychology, 19*(8), 1063–1076. <http://dx.doi.org/10.1016/j.acn.2003.12.007>
- Riccio, C. A., Hall, J., Morgan, A., Hynd, G. W., & Gonzalez, J. J. (1994). Executive function and the Wisconsin Card Sorting Test: Relationship with behavioral rating and cognitive ability. *Developmental neuropsychology, 10*(1), 215–229. <http://dx.doi.org/10.1080/87565649409540580>
- Son, M. S., Kim, H. K., Maeng, H. K., Park, M. J., Son, C. R., Jo, S. J., et al. (2013) The Preliminary Study on Praxis in Preschoolers in Korea. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy, 21*(4), 37–46. <http://dx.doi.org/10.14519/jksot.2013.21.4.04>
- Stefanie C. B. (2015). Developmental dyspraxia and the play skills of children with Autism. *The American Journal of Occupational Therapy, 69*(5), 1–6. <http://dx.doi.org/10.5014/ajot.2015.017954>
- Toussaint-Thorin, M., Marchal, F., Benkhaled, O., Pradat-Diehl, P., Boyer, F., & Chevignard, M. (2013). Executive functions of children with developmental dyspraxia: Assessment combining neuropsychological and ecological tests. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, 56*(4), 268–287. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2013.02.006>
- Valentini, N. C., Ramalho, M. H., & Oliveira, M. A. (2014). Movement Assessment Battery for Children-2: Translation, reliability, and validity for Brazilian children. *Research in developmental disabilities, 35*(3), 733–740. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2013.10.028>
- Vanvuchelen, M. (2009). *Imitation problems in children with autism spectrum disorders. A study of their nature, clinical significance and utility in diagnosis.* Unpublished Doctoral dissertation, Katholieke Universiteit Leuven, Belgium.
- Wilson, B., Pollock, N., Kaplan, B. J., Law, M., & Faris, P. (1992). Reliability and construct validity of the Clinical Observations of Motor and Postural Skills. *American Journal of Occupational Therapy, 46*(9), 775–783. <http://dx.doi.org/10.5014/ajot.46.9.775>
- Wilson, B., Pollock, N., Kaplan, B. J., Law, M., & Faris, P. (1992). Reliability and construct

- validity of the Clinical Observations of Motor and Postural Skills. *American Journal of Occupational Therapy*, 46(9), 775–783. <http://dx.doi.org/10.5014/ajot.46.9.775>
- Windle, G., Bennett, K. M., & Noyes, J. (2011). A methodological review of resilience measurement scales. *Health and quality of life outcomes*, 9(1), 8.
- Wuang, Y. P., & Su, C. Y. (2009). Reliability and responsiveness of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency—in children with intellectual disability. *Research in developmental disabilities*, 30(5), 847–855. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2008.12.002>
- Wuang, Y. P., Su, C. Y., & Huang, M. H. (2012). Psychometric comparisons of three measures for assessing motor functions in preschoolers with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 56(6), 567–578. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2788.2011.01491.x>

Abstract

A Systematic Review of Praxis Function With Children: Based on Sensory Integration

Shin, Ye-Na*, MPH., O.T., Park, Ji-Hyuck**, Ph.D., O.T., Ahn, Si-Nae***, Ph.D., O.T

*Brain Sensory Integration Developmental Institute

**Dept. of Occupational Therapy, Yonsei University

***Dept. of Occupational Therapy, Yeosu Institute of Technology

Objective : This study is to analyze the current trends of research and the subject and method of assessments used in praxis functions through a systematic review.

Methods : Through the PubMed, Proquest, and Google database, research articles from January of 1985 through April of 2016 were searched. The keywords used for this search were “praxis AND (validity OR reliability) AND (assessment OR test) AND (preschooler OR child)”. Additionally, the name for the assessments from the previous review studies of praxis function assessments was searched. In the end, 14 papers were chosen and 8 assessments that were used in these papers were analyzed.

Results : Among the final 14 papers, 10 studies (71.4%) were level III (non-randomized one group) which was the largest number in this review, followed by 4 studies (28.6%) with level II (non-randomized two groups). There was no RCT study which is the level of evidence of the level I research. The results for the analysis of the subjects' age of the final 8 assessments that were chosen showed that most of the praxis function assessments were developed for children. There were 6 assessments of which their reliability and validity were verified and other 2 assessments of which their reliability and validity were not both verified.

Conclusion : This study proposes the current trends of research of praxis function assessments. The study's significance is that it provides a research evidence when choosing and utilizing assessments for the children.

Key words : assessment tool, praxis function, sensory integration