

## Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2(BOT-2) 단축형을 사용한 학령전기 아동의 운동능력에 대한 연구

홍기훈, 김도연, 강혜빈, 박태영, 윤은정, 이지영, 정혜림

가야대학교 작업치료학과

### 국문초록

**목적** : 우리나라 학령전기 아동을 대상으로 운동 적합성 검사(Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2: BOT-2) 단축형을 사용하여 학령전기 아동의 운동 능력을 제시하고, BOT-2의 표준화를 위한 선행 연구로서 기초자료를 제공하고자 한다.

**연구방법** : 부산과 김해의 만 4세~6세 81명의 아동을 대상으로 BOT-2 단축형을 사용하여 대상자의 운동능력을 평가하였다. 기술 통계분석을 사용하여 운동능력의 평균값, 표준편차를 제시하였고, 성별과 나이에 따른 운동능력의 차이는 독립 t 검정과 분산 분석을 사용하였다.

**결과** : 만 4세와 5세간 원점수 총점에서 유의한 차이를 보였고( $p = .000$ ), 만 5세와 6세간의 미세운동 정확성 항목에서 유의한 차이가 있었다( $p = .014$ ). 미세운동정확성, 미세운동 통합, 균형 항목에서 여자의 평균이 높았다 ( $p = .022$ ,  $p = .006$ ,  $p = .031$ ). BOT-2 개발 대상 아동에 비해 4세와 5세 아동은 높은 원점수 평균을 나타내었고 ( $p = .007$ ,  $p = .000$ ), 전 연령에서 높은 표준 점수를 보였다.

**결론** : 본 연구는 전 학령기 아동의 운동능력에 대한 각 항목의 평균을 제시하였고, 나이와 성별에 따른 운동능력의 차이를 발견하였다. 학령전기 아동으로 연령이 제한되어 일반화의 한계가 있으나 BOT-2 단축형 학령전기 아동 기준 데이터를 제공하는 점에서 의의가 있다.

주제어 : 운동능력, 운동실행, 운동 적합성 검사, 학령전기 아동, BOT-2

### I. 서론

구두적 지시의 수행, 모방, 도구의 사용을 위해 행동이나 움직임을 계획하고 수행하는 능력인 실행(Dewey, Cantell, & Crawford, 2007; Mostofsky, Dubey, Jerath, Jansiewicz, Goldberg, & Denckla, 2006)은 운동능력을 기초로 한다. 실행은 주변의 물리적 환경을 효과적으로 다룰 수 있게 하는 뇌와 행동의 연결 과정으

로(Ayres, 1985), 자전거 타기, 축구하기, 타인의 행동을 관찰하는 등 아동의 학습과 복잡한 운동 기술을 세련되게 하는 기회를 제공한다(Bhat, Landa, & Galloway, 2011; Jansiewicz, Goldberg, Newschaffer, Denckla, Landa, & Mostofsky, 2006; Lloyd, MacDonald, & Lord, 2013; Pan, Tsai, & Chu, 2009; Provost, Heimerl, & Lopez, 2007). 운동 실행에 어려움이 있는 아동은 목표 지향적인 행동을 수행하고(Fredericks &

교신저자: 정혜림(hyerimhome@hanmail.net)

접수일: 2016.08.03.

|| 심사일: (1차: 2016.08.06. / 2차: 2016.08.13.)

|| 게재확정일: 2016.08.29.

Saladin, 1996), 움직임은 창조하거나 새로운 움직임을 사용하여 적절하게 조직화하고 계획하는데 심리-신경학적 문제를 가진다(Roley, Blanche, & Schaaf, 2001). 이러한 아동은 자세 변화와 자세모방 및 움직임의 순서화, 타이밍, 방향성에 어려움을 겪으며, 일상의 기본적인 활동에도 문제를 갖는다(Bang, Kim, Kim, Baek, Oh, & Jung, 2008).

운동 실행은 만 3~5세 사이에 급격한 발달이 이루어지는데(Park & Park, 2010) 이 시기의 운동 발달지연은 후기 발달을 방해한다. 아동기에는 자전거 타기, 수영, 줄넘기 등 대근육 운동 수행을 선호하고(Cratty, 1986) 이것은 발달을 위해 반드시 필요하다. 하지만, 주거 환경 변화 교통의 발달로 신체 운동의 공간과 기회가 줄어들고 있다. 뿐만 아니라 매체와 컴퓨터의 발달, 인지위주의 학습, 부모들의 안전에 대한 우려, 실외놀이의 중요성의 과소평가로 실외 신체 활동의 기회가 감소하고 있다(Lee & Choi, 2016). 아동의 신체 운동은 성장의 원동력으로 발달에 중요한 영향을 미칠 뿐만 아니라 안전한 생활의 기초가 된다(Kang, 2002). 따라서 이 시기의 신체 움직임과 운동 실행은 결코 소홀히 다루어져서는 안된다.

아동의 조기 평가와 중재는 신체적, 사회적, 학습적, 감정적으로 부정적 영향을 최소화한다(Dewey & Wilson, 2001; Gillberg, 2003). 조기 평가에 따른 조기 치료는 후기 아동기에 시작하는 것보다 비용 절감과 이차적인 발달지연의 방지에 도움이 된다(Berk & DeGangi, 1979; McIntosh, Gibney, Quinn, & Kundert, 2000). 아동의 발달과 작업수행을 다루는 작업치료영역에서 임상관찰(clinical observation)과 Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency(BOTMP), Motor Assessment Battery for Children(MABC), 감각통합실행검사(Sensory Integration and Praxis Tests: SIPT)등을 통하여 운동 실행의 평가가 이루어진다(Son et al., 2013). 하지만 위의 평가도구는 아직 국내 표준화 연구가 이루어지지 않았고, 감각통합실행검사만 기초연구가 이루어진 실정이다(Son et al., 2013).

BOTMP는 한국 작업치료사들이 아동의 운동 적합성 검사 시 가장 많이 사용하고 있으며(35.8%), 감각통합영역에서 실행 평가 시 두 번째로 높은 비율(19.4%)로 사용하고 있음에도 불구하고(Hong & Kim, 2013; Yoo, Jung, Park, & Choi, 2006), 아직 국내에서 표준화되지 않았

다. 외국에서 개발된 평가도구를 표준화 하지 않고 사용할 경우 언어와 문화적으로 부적합한 평가 내용으로 인한 문제와 표준화된 점수를 대상 아동의 평가결과 비교에 사용할 수 없는 한계를 가진다(Custer, Hoijsink, & Net, 2000). 특히 실행기능은 시지각이나(Kim, Kwon, Park, Lee, & Kim, 2006) 운동 협응(Han & Kim, 2014)과 같이 인종이나 문화, 교육과 같은 환경적 요소에 의해 큰 영향을 받는 요소를 포함하므로 표준화 연구는 반드시 필요하다. 이에 본 연구는 BOT-2 단축형을 이용하여 경남 지역과 부산에 거주하는 만 4세에서 만 6세의 학령전기 아동을 대상으로 운동 실행과 관련된 평가 항목을 평가하여 BOT-2의 표준화를 위한 선행 연구로서 기초자료를 제공하고자 한다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구대상

본 연구의 대상자는 부산과 김해지역의 만 4세 36명, 만 5세 27명, 만 6세 18명 총 81명의 아동이다. 시각과 청각 기능이 정상범주에 속하고 손과 팔부위에 질병이나 손상이 없으며 본 연구에 필요한 지시를 제대로 이해하고 수행할 수 있는 아동으로 선정하였다. 유치원에서 반별로 모집된 전체인원 중 배제기준에 의하여 배제한 인원은 없었다. 평가기간은 2015년 6월 30일부터 7월 10일 까지였다.

### 2. 연구도구

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

아동의 운동능력을 측정하기 위해 Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2(BOT-2) 단축형을 사용하였다. BOT-2는 4세에서 21세까지 다양한 운동 기술 숙련도와 운동조절 및 운동협응에 문제를 가진 개인의 운동기술 손상 정도를 평가하기 위해 1978년 Bruininks가 개발한 Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency(BOTMP)을 바탕으로 개발되었다.

BOT-2는 미세운동조절(fine manual control), 손상지 협응(manual coordination), 신체 협응(body coordination), 근력과 민첩성(strength and agility)의 4가지 영역으로 구성되었다. 이 4영역은 미세 운동 정확성(fine motor precision), 미세 운동 통합(fine motor integration), 손기민성(manual dexterity), 양측협응(bilateral coordination), 균형(balance activities), 달리기 속도 및 기민성(running speed and agility), 상지 협응(upper-limb coordination), 근력(strength)의 8개 하위검사로 나뉜다. 본 연구에서는 8개 하위검사를 14항목으로 구성한 단축형 BOT-2를 사용하였다. BOT-2의 내적일치도는 .78~.97, 검사-재검사 신뢰도는 .53~.95, 검사자간 신뢰도는 .92 이상이다(Bruininks & Bruininks, 2005).

## 2) 연구 절차

전화로 부산과 김해의 유치원을 섭외하고 연구에 대한 설명 후 연구에 동의한 곳을 방문하였다. 대상연령의 아동 부모에게 평가와 연구에 대한 설명 후 연구 참여 동의를 얻었고, 아동의 성별 및 연령에 관한 기본적 정보를 통하여 대상 아동을 선정하였다. 검사 환경은 아동에게 익숙한 유치원 교실에서 조용하고 아동용 책상과 의자에 앉아 마주보고 시행하였다. 평가자는 작업치료학 전공자 5명으로 BOT-2 평가의 신뢰도를 높이기 위하여 평가가 익숙해 질 때까지 BOT-2의 평가 과정이 담긴 비디오를 반복해서 보고 내용 및 방법을 충분히 숙지한 후 3회 이상의 연습을 실시하였고, 작업치료학과 지도교수의 확인을 거쳤다. 평가를 실시하기 전 평가자는 아동에게 평가의 목적과 방법에 대해 이해가 될 때 까지 충분히 설명하였고 시범을 보여 주었다. 아동이 편안한 상태에서 BOT-2 단축형의 각 항목들을 평가 수행방법에 따라 1대 1로 평가하였다.

## 3. 자료분석

본 연구의 결과는 SPSS version 21.0을 사용하여 통계처리 하였다. 연구대상자들의 일반적인 특성을 알아보기 위하여 빈도분석을 실시하였다. 운동능력의 평균을 구하기 위해 기술통계를 사용하였고, 정규성 만족하여 성별에 따른 운동능력의 차이를 비교하기 위해 독립 t-검정을 사용하였고, 연령에 따른 비교는 일원 분산분석을 사용하였다. 통계적 유의성을 검정하기 위해 유의수준은 0.05로 하였다.

## Ⅲ. 연구 결과

### 1. 대상자의 일반적 특성

연구대상의 일반적 특성은 Table 1과 같다. 대상자는 만 4세 0개월부터 만 6세 11개월까지 이었으며, 만 4세 아동은 36명(44.4%), 만 5세 아동은 27명(33.3%), 만 6세 아동은 18명(22.2%)이었다. 성별은 남자가 44명(54.3%), 여자가 37명(45.7%)이었다.

### 2. BOT-2 원점수와 표준점수 총점의 평균 나이별 비교

14 항목 나이별 원점수 총점의 평균 비교에서는 4세와 5세만 유의한 차이가 있었다( $p = .00$ )(Table 2).

### 3. 8개 하위검사 원점수 평균 나이별 비교

BOT-2 하위검사 8개의 원점수를 나이별로 비교한 평

Table 1. Biological characteristics of participants

[N = 81]

Age	Gender		N(%)
	Boys(%)	Girls(%)	
4	22(61.1)	14(39.9)	36(44.4)
5	13(48.1)	14(51.9)	27(33.3)
6	9(50.0)	9(50.0)	18(22.2)
Total	44(54.3)	37(45.7)	81(100.0)

**Table 2.** Total raw score and standard score of Bruininks–Oseretsky Test of Motor Proficiency–2 (BOT–2 Short Form) BOT–2 SF

[N = 81]

Age	Raw score (M ± SD)	p	Standard score (M ± SD)	p
4	37.67 ± 11.48	.000*	60.64 ± 9.34	.906
5	52.89 ± 8.75		59.63 ± 9.05	.826
6	59.89 ± 2.21		57.94 ± 7.88	

M ± SD: Mean ± Standard Deviation

**Table 3.** Age difference of raw score (8 subtest)

[N = 81]

Subtest (score)	Age	M ± SD	p
Fine motor precision (14)	4	4.06 ± 2.44	.000** .014*
	5	6.93 ± 2.89	
	6	9.28 ± 2.42	
Fine motor integration (10)	4	5.25 ± 2.57	.000** .131
	5	8.00 ± 1.52	
	6	9.22 ± 0.81	
Manual dexterity (9)	4	2.67 ± 2.24	.005** .325
	5	4.30 ± 1.73	
	6	5.17 ± 1.25	
Bilateral coordination (7)	4	6.03 ± 1.32	.020* .883
	5	6.74 ± 0.53	
	6	6.89 ± 0.59	
Balance activities (8)	4	6.28 ± 1.19	.091 .879
	5	6.88 ± 0.93	
	6	7.06 ± 1.06	
Running speed and agility (10)	4	7.28 ± 1.99	.135 .514
	5	8.04 ± 0.98	
	6	8.56 ± 0.51	
Upper–limb coordination (12)	4	2.64 ± 2.67	.002** .870
	5	5.22 ± 2.91	
	6	5.67 ± 2.72	
Strength (18)	4	3.72 ± 3.12	.000** .322
	5	6.78 ± 2.71	
	6	8.06 ± 1.98	

\*p < .05, \*\*p < .01

M ± SD: Mean ± Standard Deviation

균은 Table 3과 같다. 만 4세와 5세 평균 비교에서 미세운동 정확성(p = .000), 미세운동 통합(p = .000), 손기민성(p = .005), 양측협응(p = .020), 상지협응(p =

.002), 근력(p = .000)에서 유의한 차이를 보였다. 만 5세와 6세에서는 미세운동 정확성(p = .014)에서만 유의한 차이를 보였다.

**Table 4.** Gender difference of raw score (8 subtest)

[N = 81]

Subtest (score)	Gender	M ± SD	p
Fine motor precision (14)	Boys	5.41 ± 3.42	.022*
	Girls	7.08 ± 2.94	
Fine motor integration (10)	Boys	6.36 ± 2.89	.006**
	Girls	7.86 ± 1.86	
Manual dexterity (9)	Boys	3.50 ± 2.41	.214
	Girls	4.08 ± 1.75	
Bilateral coordination (7)	Boys	6.36 ± 1.26	.382
	Girls	6.57 ± 0.69	
Balance activities (8)	Boys	6.41 ± 1.13	.031*
	Girls	6.95 ± 1.05	
Running speed and agility (10)	Boys	7.55 ± 1.92	.070
	Girls	8.14 ± 0.82	
Upper-limb coordination (12)	Boys	4.43 ± 3.17	.410
	Girls	3.86 ± 2.95	
Strength (18)	Boys	5.57 ± 3.76	.681
	Girls	5.86 ± 2.69	

M ± SD: Mean ± Standard Deviation

#### 4. 8개 하위검사 원점수 평균 성별 비교

BOT-2 하위검사 8개의 원점수의 평균을 성별에 따라 비교하면 미세운동 정확성(p = .022), 미세운동통합(p = .006), 양측협응(p = .031)에서 남녀간 유의한 차이를 보였고, 3개 항목 모두 여자가 높은 점수를 나타내었다 (Table 4).

#### 5. 14항목 원점수 나이별, 남녀 평균

전체 14항목 원점수의 나이별, 남녀 평균은 Table 5에 제시하였다.

### IV. 고 찰

BOT-2는 운동기능을 평가하기 위해 고안된 검사도로 작업치료 분야에서 운동 실행능력의 평가를 위해 빈번히 사용하지만 국내 표준화되지 않아 한국 아동에게

그 결과를 적용하기에 제한적이다. 따라서 본 연구는 표준화를 위한 예비 연구로서 기초자료를 제공하고자 학령 전기 아동을 대상으로 BOT-2를 실시하고 나이별 평균을 제시하고 나이와 성별 간 운동 능력의 차이를 알아보았다.

본 연구의 결과 BOT-2 단축형 원점수 총점의 평균에서는 만 4세와 만 5세간 유의한 차이를 보였고(p < .05), 만 5세와 만 6세는 평균점수의 차이는 있으나 통계학적으로 유의하지 않았다. Chang과 Hwang(2004)이 정상 아동 90명을 대상으로 운동감각 점수를 비교한 연구에서도 만 4세와 만 5세, 만 4세와 만 6세에서 유의한 차이가 나타났고(p < .05), 만 5세와 만 6세에서는 평균점수의 차이는 있으나 통계학적으로 유의하지 않았다고 보고하였다.

8개 하위검사의 원점수 평균은 미세운동 정확성에서 만 5세와 만 6세간에 유의한 차이가 있었다. 아동에서 성인, 노인에 이르기까지 연령에 따라 작업과제가 달라지므로 손의 기능과 움직임의 형태는 다르게 나타나고(Lee, 2002), 손의 파악(prehension)과 강도(strength)의 형태는 나이가 들어감에 따라 변화한다(Shiffman, 1992).

Table 5. Raw scores for 14 items

[N = 81]

Subtest	Items	Gender	4 years	5 years	6 years
Fine motor precision (14)	Drawing lines in crooked path	Boys	2.32 ± 1.25	3.85 ± 1.68	4.89 ± 1.36
		Girls	2.93 ± 1.07	4.36 ± 1.39	5.56 ± 2.01
	Folding paper	Boys	1.18 ± 1.62	2.69 ± 2.02	3.56 ± 2.13
		Girls	2.00 ± 1.41	2.93 ± 1.77	4.56 ± 1.33
Fine motor integration (10)	Copying a square	Boys	3.09 ± 1.69	4.15 ± 0.69	4.56 ± 0.53
		Girls	3.93 ± 1.00	4.21 ± 0.80	4.78 ± 0.44
	Copying a star	Boys	1.36 ± 1.26	3.54 ± 1.33	4.56 ± 0.73
		Girls	2.57 ± 1.55	4.07 ± 0.73	4.56 ± 0.53
Manual dexterity (9)	Transferring pennies	Boys	2.46 ± 2.48	4.23 ± 2.17	5.00 ± 1.22
		Girls	3.00 ± 1.84	4.36 ± 1.28	5.33 ± 1.32
Bilateral coordination (7)	Jumping in place	Boys	2.68 ± 0.78	3.00 ± 0.00	3.11 ± 0.33
		Girls	2.71 ± 0.73	2.86 ± 0.53	2.89 ± 0.33
	Tapping feet and finger	Boys	3.23 ± 1.02	3.62 ± 0.50	4.00 ± 0.00
		Girls	3.50 ± 0.52	4.00 ± 0.00	3.78 ± 0.43
Balance activities (8)	Walking forward a line	Boys	3.91 ± 0.43	3.77 ± 0.44	3.89 ± 0.33
		Girls	3.79 ± 0.43	3.93 ± 0.27	4.00 ± 0.00
	Standing on one leg	Boys	2.18 ± 0.96	2.92 ± 0.76	2.89 ± 1.05
		Girls	2.70 ± 1.05	3.14 ± 0.95	3.33 ± 0.87
Running speed and agility (10)	One-legged stationary hop	Boys	6.64 ± 2.30	8.30 ± 0.85	8.67 ± 0.50
		Girls	8.29 ± 0.61	7.79 ± 1.05	8.44 ± 0.53
Upper-limb coordination (12)	Dropping and catching ball	Boys	1.67 ± 2.01	3.77 ± 1.64	4.22 ± 1.30
		girls	1.86 ± 1.75	3.07 ± 2.06	3.33 ± 2.18
	Dribbling a ball	Boys	0.68 ± 0.89	2.31 ± 1.03	2.44 ± 1.42
		Girls	0.93 ± 1.07	1.36 ± 1.39	1.33 ± 0.87
Strength (18)	push-ups	Boys	2.05 ± 2.21	4.54 ± 1.94	5.33 ± 1.32
		Girls	2.43 ± 2.28	3.64 ± 1.65	4.56 ± 1.33
	Sit-ups	Boys	1.14 ± 1.42	2.77 ± 1.88	3.56 ± 0.88
		Girls	2.14 ± 1.35	2.64 ± 1.01	2.67 ± 0.87

M ± SD: Mean ± Standard Deviation

전형적으로, 학령 전기 아동의 잡기와 쥐는 힘은 이전 연령보다 발달하고, 3~4세와 4~5세 사이의 아동들이 손바닥 잡기, 측면 잡기, 3점으로 잡는 힘에 있어서 의미 있는 증가를 보인다(Lee-Valkov, Aaron, Eladoumikdachi, Thornby, & Netscher, 2003). 6세는 학령기를 준비하는 연령으로 글씨쓰기 등 미세한 손의 움직임에 대한 요구의 증가에 따라 미세 손기능이 확연히 발달한다(Lee, 2002).

8개 하위검사의 성별 평균의 차이는 미세운동 정확성

과 미세운동 통합, 균형 활동에서 유의하였는데( $p < .05$ ) 여자가 모두 남자보다 3항목에서 높은 점수를 나타내었다. 미세 동작은 협응과 통합이 잘 이루어져야 하는 능력으로 나이나 성별에 의해 영향을 받을 수 있다(Charlaine, Anne, & Linda, 1997). 남자는 구조화와 같은 공간적 과제를 잘 수행하는 반면, 여자는 섬세한 운동제어 과제를 더 잘 수행한다. 그림을 그리거나 모양을 따라 선을 그리는 눈-손 협응력 과제는 공간적 능력과 함께 보다 섬세한 운동 제어와 손가락 기능을 요구하므로 관련 항

목에서 여자가 더 높은 점수를 받을 수 있다(Kimura, 1992). 운동 속도와 섬세한 시각적인 운동의 협응성을 요구하는 Pegboard 검사에도 성별의 차가 나타났으며 (Ruff & Parker, 1993), 비우세손과 우세손 모두에서 여자는 남자보다 뛰어난 점을 보였다(Pearson & Fergelson, 1989).

4세와 5세의 원점수 총점 평균은 각각 37.67, 52.89 점으로 BOT-2 개발대상 아동에 비해 유의하게 높은 점수를 나타내었고( $p = .007$ ,  $p = .000$ ), 우리나라 아동의 표준 점수는 4세가 60.64점, 5세가 59.63점, 6세가 57.94점으로 나타나, 개발대상 아동의 50%에 해당하는 표준 점수 50점보다 높은 평균을 보였다. 벨기에의 6세 아동과 표준 점수를 비교하였을 때 우리나라 아동이 57.94로 벨기에 아동의 평균 50.6보다 유의하게 높았다( $p = .000$ )(Job, Eva, Jan, Roel, Renaat, & Matthieu, 2014). 인도 산탈족의 5~6세 아동과 비교 하였을 때 우리나라 아동의 원점수 총점의 평균이 높았다( $p = .000$ )(Chowdhury, Wrotniak, & Ghosh, 2010). 이는 영아기 이후에 인종이나 문화와 같은 환경적 요소에 의해 큰 영향을 받아 운동 협응이 각기 다른 양상으로 변화하는 개체발생적 행동(ontogenetic behavior)을 보이는 것(Han & Kim 2014)과 일상생활에서 젓가락과 같은 세밀한 동작을 하는 민족과 도구를 사용하지 않는 민족이나 포크와 나이프를 사용하는 민족의 식습관에 대한 손의 기능도 차이가 나는 것을 예상할 수 있다(Lee, 2002). 따라서 평가도구의 기준을 개발할 때의 대상자와 다른 인종이나 교육과 문화에 영향을 받은 아동을 평가할 때에는 해석에 주의가 요구된다(Simons, Daly, Theodorou, Caron, Simons, & Andoniadou, 2008; Yu, Kim, & Kim, 2006).

본 연구에 몇 가지 제한점이 있었다. 첫째, 본 연구에서는 대상아동들이 부산과 김해지역에 거주하고, 만4~6세까지의 아동 81명으로만 국한되어 있다. 또한 임의 추출로 연구대상자를 선정하여 연구결과를 모든 지역의 학령전기 정상 아동에게 적용하고 결과를 일반화시키기에 어려움이 있다. 둘째, 인지능력과 발달상의 요소들이 결과에 다른 영향을 미쳤을 것으로 예상되나 연구대상자의 동질성을 확인하지 못하였다. 차후 연구에서는 더 많은 일반아동과 우리나라 전 지역을 대상으로 분석하고 표준화하는 연구가 필요할 것이다.

## IV. 결 론

본 연구는 학령전기 아동을 대상으로 BOT-2의 표준화를 위한 연구의 기초자료를 제공하고자 하였다. 만 4세와 5세간의 원점수 총점, 만 5세와 6세간의 미세운동 정확성 항목에서 차이가 나타났다. 여자가 남자보다 미세 운동 정확성, 미세 운동 통합, 균형 항목에서 유의하게 높은 점수를 나타내었다. BOT-2 개발 대상 아동에 비해 4세와 5세 아동은 높은 원점수 평균을 나타내었고( $p = .007$ ,  $p = .000$ ), 전 연령에서 높은 표준 점수를 보였다. 연구의 결과는 대상자의 연령과 지역이 제한되어 일반화하기 어려운 점이 있으나 본 평가도구를 사용하는 임상가 및 연구자에게 BOT-2에 대한 기초자료를 제공하였다는데 의의가 있다. 또한 추후 BOT-2를 이용한 연구에서 연구대상을 보다 확장하여 표준화하는 연구가 필요하다.

## 참 고 문 헌

- 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: EPublic.
- Berk, R. A., & DeGangi, C. A. (1979). Technical consideration in the evaluation of pediatric motor scales. *American Journal of Occupational Therapy*, 33(4), 240-244.
- Bhat, A. N, Landa. R. J., & Galloway, J. C. (2011). Current perspectives on motor functioning in infants, children, and adults with autism spectrum disorders. *Physical Therapy*, 91(7), 1116-1129.
- Bruininks, R. H., & Bruininks, B. D. (2005). *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (2nd ed.)*. Minneapolis, MN: Pearson Assessment.

- Chang, M. Y., & Hwang, K. C. (2004). Comparison of kinesthesia test of SIPT for preschool children. *Journal of Korean Academy of Sensory Integration, 2*(1), 1-9.
- Charlane, P., Anne, H., & Linda, T. D., (1997). In-hand manipulation in young children: Translation movements. *American Journal of Occupational Therapy, 51*(9), 719-728.
- Chowdhury, S. D., Wrotniak, B. H., & Ghosh, T. (2010). Nutritional and socioeconomic factors in motor development of Santal children of the Purulia district, India. *Early Human Development, 86*(12), 79-84.
- Cratty, B. J. (1986). *Perceptual and motor development in infants and children (3rd ed.)*. Dnglewood Cliffs NJ: prentice-hall.
- Custer, J. W. H., Hoijtink, H., & Net, J. (2000). Cultural differences in functional status measurement: Analyses of person fit according to the Rasch model. *Quality of Life Research, 9*(5), 571-578.
- 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.
- Dewey, D., & Wilson, B. N. (2001). Developmental coordination disorder: What is it? *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics, 20*(2-3) 5-7.
- Fredericks, C. M., & Saladin, L. K. (1996). *Pathophysiology of motor systems: Principles and clinical presentations*. Philadelphia, PA: F.A. Davis.
- Gillberg, C. (2003). Deficits in attention, motor control, and perception: A brief review. *Archives of Disease in Childhood, 88*(10), 904-910.
- Halpern, D. F. (1986). *Sex differences in cognitive abilities*. Erlbaum, Hillsdale, NJ.
- Han, D., & Kim, M. (2014). Review of motor development assessment tools and application. *Journal of the Korean Association of Certified Exercise Professionals, 16*(3), 1-14.
- Hong, E., & Kim, K. (2013). Systematic review of assessment tools for praxis ability of sensory integrative function: Provide range of assessment tools in foreign and domestic normal children. *Journal of Korean Academy of Sensory Integration, 11*(2), 41-56.
- Jansiewicz, E. M., Goldberg, M. C., Newschaffer, C. J., Denckla, M. B., Landa, R., & Mostofsky, S. H. (2006). Motor signs distinguish children with high functioning autism and asperger's syndrome from controls. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 36*(5), 613-621.
- Job, F., Eva, D., Jan, B., Roel, V., Renaat, M. P., & Matthieu, L. (2014). Motor competence assessment in children: Convergent and discriminant validity between the BOT-2 Short Form and KTK testing batteries. *Research in Developmental Disabilities, 35*(6), 1375-1383.
- Kang, B. (2002). *A study of young children's gross-motor and fine-motor skill development*. Master's thesis, Jung-ang university, Seoul.
- Kim, D., Kwon, K., Park, Y., Lee, S., & Kim, K. (2006). The relationship with motor praxis and visual perception of elementary school student. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy, 14*(2), 69-79.
- Kimura, D. (1992). Sex differences in the brain. *Scientific American, 267*(3), 118-125.
- Lee, H., & Choi, I. (2016). The effects of outdoor physical activities for the promotion of basic physical fitness on young children's happiness and ego-resilience. *Journal of Education & Culture, 22*(1), 203-226.
- Lee, S. (2002). A review of hand function. *Journal of Korean Academy of Physical Therapist, 9*(4), 115-168.



- Lee-Valkov, P. M., Aaron D. H., Eladoumikdachi, F., Thornby, J., & Netscher, D. T. (2003). Measuring normal hand dexterity values in normal 3-, 4-, and 5-year-old children and their relationship with grip and pinch strength. *Journal of Hand Therapy, 16*(1), 22-28.
- Lloyd, M., MacDonald, M., & Lord, C. (2013). The motor skills of toddlers with autism spectrum disorders. *Autism, 17*(2), 133-146.
- McIntosh, D., Gibney, L., Quinn, K., & Kundert, D. (2000). Concurrent validity of the early screening profiles and the differential ability scales with an at-risk preschool sample. *Psychology in the Schools, 37*(3), 201-207.
- Mostofsky, S. H., Dubey, P., Jerath, V. K., Jansiewicz, E. M., Goldberg, M. C., & Denckla, M. B. (2006). Developmental dyspraxia is not limited to imitation in children with autism spectrum disorders. *Journal of the International Neuropsychological Society, 12*(3), 314-326.
- Pan, C. Y., Tsai, C. L., & Chu, C. H. (2009). Fundamental movement skills in children diagnosed with autism spectrum disorders and attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 39*(12), 1694-1705.
- Park, S. R., & Park, H. J. (2010). An analysis of the cognitive process of 5-year-old children: A focus on a performance of cognitive assessment system based on gender, monthly age, and tendencies towards hyperactivity. *Child Studies in Diverse Contexts, 31*(4), 139-157.
- Pearson, J. L., & Ferguson, L. R. (1989). Gender differences in patterns of spatial ability environmental cognition and math and English achievement in late adolescence. *Adolescence, 24*(94), 421-431.
- Provost, B., Heimerl, S., & Lopez, B. R. (2007). Levels of gross and fine motor development in young children with autism spectrum disorder. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics, 27*(3), 21-36.
- Roley, S. S., Blanche, E. I., & Schaaf, R. C. (2001). *Understanding the nature of sensory integration with diverse populations*. San Antonio, TX: Therapy Skill Builders.
- Ruff, R. M., & Parker, S. B. (1993). Gender and age - specific changes in motor speed and eye hand coordination in adults: Normative values for the finger tapping and grooved pegboard tests. *Perceptual and Motor Skills, 76*(3), 1219-1230.
- Shiffman, L. M. (1992). Effects of aging on adult hand function. *American Journal of Occupational Therapy, 46*(9), 785-792.
- Simons, J., Daly, D., Theodorou, F., Caron, C., Simons, J., & Andoniadou, E. (2008). Validity and reliability of the TGMD-2 in 7-10-year-old Flemish children with intellectual disability. *Adapted Physical Activity Quarterly, 25*(1), 71-82.
- Son, M., Kim, H., Maeng, H., Park, M., Son, C, Jo, S., et al. (2013) The preliminary study on praxis in preschoolers in Korea. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy, 21*(4), 37-46.
- Yoo, E. Y., Jung, M. Y., Park, S. Y., & Choi, E. H. (2006) Current trends of occupational therapy assessment tool by Korean occupational therapist. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy, 14*(3), 27-37.
- Yu, S. B., Kim, J. J., & Kim, K. M. (2006). The correlation between handwriting skills and praxis in the low grades students at an elementary school. *Journal of Korean Academy of Sensory Integration, 4*(1), 1-15.

## Abstract

### A Preliminary Study on Motor Ability of Preschool Aged Children by Using Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2 (BOT-2) Short Form

Hong, Ki-hoon, M.Sc, O.T., Kim, Do-yeon, Kang, Hye-bin, Park, Tae-yeong,  
Yun, Eun-jeong, Lee, Ji-yeong, Jung, Hye-rim, Ph.D., O.T.

Dept. of Occupational Therapy, Kaya University

**Objective** : This study aimed to provide the preliminary data as a pilot study on standardizing BOT-2 by using an assessment criteria linked to Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP) short form for the children with preschool years(4-6 year old) in South Korea.

**Methods** : A total of 81 children aged 4-6 in Busan and Gimhae were participated in this study. They were evaluated by using BOT-2 SF. It provides the average values and standard deviations about the abilities of praxis along with descriptive statistical analyses, and has the verification of gender differences by using independent t-test and using ANOVA for discrepancies in the abilities of praxis.

**Results** : There were significance difference in the total raw score between four and five ( $p=.000$ ), the items on fine motor accuracy between five and six year olds ( $p=.014$ ). Girls showed higher scores than boys in fine motor accuracy, fine motor integration and balance ( $p=.022$ ,  $p=.006$ ,  $p=.031$ ). Also, mean raw scores of 4 and 5 year olds ( $p=.007$ ,  $=.000$ ), and the all age group's standard scores were higher than the age in American children who were the participants of BOT-2.

**Conclusion** : This study suggested the average of each item with regard to the ability of motor praxis about the children of preschool ages and showed the dissimilarity in the ability of motor praxis between age and gender, also between the participants in this study and American children who were participants of BOT-2. The research could provide basic data for future studies to standardize BOT-2 SF for korean preschoolers.

**Key words** : Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP), children of pre-school age, motor function, motor praxis