

한국형 베일리 영유아 발달검사 3판 대근육 운동척도의 타당화 연구

안소현*, 유은영**, 이순행*

*이화여자대학교 심리학과

**연세대학교 보건과학대학 작업치료학과

국문초록

목적 : 본 연구는 베일리 영유아 발달검사 3판 대근육 운동척도를 한국판(Korean-Bayley-III; K-Bayley-III)으로 타당화하기 위하여 문항분석과 신뢰도 및 타당도를 검증하고자 하였다.

연구방법 : 본 연구의 참여자는 생후 16일에서 42개월 15일의 영유아 1,764명으로, 지역 및 성별, 모의 학력에 따라서 층화 표집되었다. 문항분석을 위하여 문항반응이론에 근거한 문항 난이도 분석과 고전검사 이론을 통한 문항 통과율을 분석하였고, 신뢰도를 검증하기 위하여 반분신뢰도를 이용한 내적일관성, 검사-재검사 신뢰도, 평정자간 일치도를 살펴보았으며, 상호상관검증을 통해 수렴타당도와 변별타당도를 확인하였다.

결과 : 첫째, K-Bayley-III 대근육 운동척도의 난이도를 조사한 결과, 총 72개의 문항은 원칙도와 유사하게 쉬운 문항에서 어려운 문항까지 비교적 순차적으로 배치되어 있었다. 또한 시작점과 기저선 문항의 적절성을 알아보기 위하여 월령 단계별 문항 통과율을 확인한 결과, 대부분의 월령 단계에서 시작점과 기저선 문항이 적절한 것으로 나타났다. 둘째, 척도의 신뢰도 분석 결과, 대부분의 월령 단계에서 문항 내적일관성이 높은 것으로 나타났으며, 검사-재검사 신뢰도 및 평정자간 일치도도 높은 것으로 확인되었다. 마지막으로 타당도 검증 결과, 대근육 운동척도는 운동척도와는 높은 상호상관을 보인 반면 언어 척도와는 중간 정도의 상호상관을 보여 수렴 및 변별타당도가 확보되었다.

결론 : 본 연구를 통해 K-Bayley-III 대근육 운동척도가 한국 영유아의 대근육 운동발달을 평가하는데 타당하고 신뢰로운 척도임이 입증되었다.

주제어 : 대근육 운동척도, 문항분석, 신뢰도, 타당도, 한국형 베일리 영유아 발달검사 3판(K-Bayley-III)

I. 서론

영유아기는 신경기능의 분화와 신경로의 확립에 있어

서 결정적이고 민감한 시기로, 생애 초기의 경험과 두뇌 및 생물학적 발달은 신체적, 정신적 건강과 행동을 결정한다(Mustard, 2006). 따라서, 이 시기 발달에 대한 적

ORCID: Ahn, so-hyun, <http://orcid.org/0000-0002-0538-9460>

Corresponding author: Lee, Soon-Hang (dynamic9@hanmail.net/Dept. of Psychology, Ewha Womans University)

Received 30 April 2018; Revised version received 04 May 2018; Accepted 28 May 2018

This work was supported by 2015year Humancare Contents Development of Institute for Information & communications Technology Promotion(IITP) grant funded by the Korea government(MSIT)

절한 평가와 개입은 생애 전반의 건강과 안녕감을 위해 매우 중요하다(Andersen et al., 2003). 보건복지부는 2010년부터 영·유아 발달장애 정밀진단비 지원사업을 도입해 발달장애 의심 영유아에 정밀진단비용을 지원하는 사업을 이어오고 있는데, 이는 영유아기 발달검진 및 조기 개입의 중요성이 사회 제도적으로 반영되고 있는 한 예라고 볼 수 있다.

영유아 발달 영역 중 특히 초기 대근육 운동발달은 이후 대근육, 소근육, 인지, 언어 및 사회-정서 발달을 예측할 수 있는 주요 영역으로 강조되고 있다(Biringen, Emde, Campos, & Appelbaun, 1995; Bushnell & Boudreau, 1993; Iverson, 2010; Piek, Dawson, Smith, & Gasson, 2008; Saigal, Pinelli, Hoult, Kim, & Boyle, 2003). 주요장애나 의료적 합병증이 없는 건강한 미숙아를 대상으로 한 Wijnroks와 van Veldhoven (2003)의 연구에 따르면, 교정 연령 6개월에 목과 몸통의 과신장(hyperextension of neck and trunk)이나 팔꿈치 신장(elbow extension)등의 문제를 보인 영아들은 자세조절능력이 좋았던 영아들에 비해 12개월과 24개월에 평가된 BSID-II (Bayley Scales of Infant Development-II)의 인지척도와 문제해결 능력 및 주의력을 알아보는 과제들에서 유의하게 낮은 수행 수준을 보이는 것으로 나타났다. 또한, 초극소 저체중 출생아(Extreme Low Birth Weight; ELBW)를 대상으로 한 Burns, O'Callaghan, McDonnell과 Rogers(2004)의 연구에서도 교정 12개월 경 운동발달이 생물학적, 사회적 요인들을 통제한 상황에서도 4세 시기의 인지발달 수준과 높은 관련성이 있는 것으로 나타났다. 대근육 운동발달과 인지발달 간의 관련성은 이외 많은 연구들을 통해서 지지되고 있다(Murray et al., 2006; Piek et al., 2008; Roth et al., 1994).

한편, 새로운 운동기술의 출현은 사물과 사람에 대한 유아의 경험을 변화시키게 되고, 이는 일반적인 의사소통 발달 및 언어획득으로 연결된다(Iverson, 2010). 실제 초기 운동발달과 언어발달 간의 관련성이 여러 연구들을 통해 입증되었으며, 운동발달에 대한 조기 개입이 언어발달 위험집단에 매우 중요한 것으로 강조되어 왔다(Lee, 2011; Viholainen, Ahonen, Cantell, Lyytinen, & Lyytinen, 2002; Viholainen, Ahonen, Lyytinen,

Cantell, Tolvanen, & Lyytinen, 2006). 또한, Piek, Barrett, Smith, Rigoli와 Gasson(2010)은 4개월에서 40개월까지의 대근육 운동점수의 안정성이 6세에서 12세의 불안 및 우울 증상의 수준을 유의하게 예측한 중단 결과를 제시하면서, 아동기 정서적 문제를 조기에 확인함에 있어 대근육 운동발달의 평가가 중요한 함의를 가질 수 있음을 강조하였다.

이와 같이 영유아 시기 대근육 운동능력은 이후 발달을 위한 기반적 역할(supporting frame)을 하기 때문에, 여러 발달 영역의 위험을 예측하고 조기에 개입하기 위해서는 대근육 운동발달에 대한 평가가 반드시 이루어져야 한다(Campos et al., 2000).

현재 국내에서 영유아의 대근육 운동발달 수준을 측정할 수 있는 검사를 크게 선별검사와 표준화된 발달진단 검사로 구분하면 다음과 같다. 먼저, 국내에서 사용되고 있는 선별검사로는 한국형 덴버 발달선별검사-II (Korean Denver Developmental Screening Test-II; K-DDST-II), 한국형 영유아 발달선별검사(Korean Child Development Review; K-CDR), 한국형 영유아 발달선별검사(Korean Development Screening Test; K-DST) 등이 있다(Eun & Chung, 2014; Shin, Han, Oh, Oh, & Ha, 2002; Shin & Kim, 2006). 그리고 표준화된 종합 발달진단검사로는 한국형 베일리 영유아 발달검사 제2판(Korean Bayley Scales of Infant Development-II; K-BSID-II)이 유일하다(Cho & Park, 2004). 정확한 조기 진단 및 개입을 위해서는 선별검사가 아닌 정밀검사가 이루어져야 하지만, 국내에서 표준화되어 사용되고 있는 발달정밀검사는 현재까지 매우 부족한 실정이다.

K-BSID-II는 여러 연구들을 통해 임상적 유용성이 입증되어 왔지만, 1993년에 개발된 검사이기 때문에 영유아 발달에 대한 연구결과들을 충분히 반영하지 못하고 있으며, 검사의 하위영역이 인지척도와 동작척도로만 나뉘어져 있고, 동작척도에 소근육과 대근육 문항들이 함께 포함되어 있어 대근육 운동발달을 정확하게 평가하기 어렵다는 제한점들이 있다(Kwon, 2003; Li, 2005; Lim & Jang, 2006).

베일리 영유아 발달 검사 제3판(Bayley Scales of Infant and Toddler Development; Bayley-III)은 BSID-II와 달리 인지, 언어(수용언어, 표현언어), 운동

(소근육 운동, 대근육 운동), 사회-정서 및 적응 행동의 다섯 가지 하위 영역으로 세분화 하였다(Bayley, 2006) (Table 1). 이를 통해 다양한 발달 영역을 정밀하게 평가하고 영역 간 상대적 강점 및 약점에 대한 정보를 종합적으로 제공할 수 있게 되었다. 또한, BSID-II에 비해 신뢰도 및 타당도를 높이고, 여러 임상 집단(조산아, 전반적 발달장애, 다운증후군, 뇌성마비 등)을 대상으로 표준화 연구를 실시하여 Bayley-III의 임상적 타당성을 뒷받침하고자 하였다(Bayley, 2006).

Bayley-III의 대근육 운동척도는 BSID-II의 운동척도에서 대근육 발달과 관련된 문항들을 분리하고, 새로운 문항을 추가하여 총 72항목으로 구성되었다(Table 2). 이들 문항들은 고개 조절, 체간 조절, 이동 및 운동계획 등을 측정한다(Bayley, 2006).

Bayley-III가 출판된 후, 국내에서 Kim(2008)이 16개월~38개월의 유아 54명을 대상으로 신뢰도 및 타당도 검증을 진행한 바 있다. 하지만, 전 월령 범주를 포함시키지 않아 전체 문항에 대한 검증이 이루어지지 않았고, 표집이 서울 및 경기지역으로 제한되어 있어 국내 영유아 집단을 대표할 수 없다는 한계점이 있다. 또한, 검사 집단의 특성에 따라 문항 특성이 다르게 추정될 수 있는

고전검사이론에 기반한 문항분석을 했다는 연구방법론상의 한계를 갖고 있다.

따라서, 본 연구에서는 한국형 베일리 영유아 발달검사 제 3판(Korean-Bayley-III; K-Bayley-III) 대근육 운동척도의 표준화연구본을 만들어 문항반응이론(logistic Item Response Theory; IRT)에 근거한 문항분석, 척도의 타당화 및 신뢰도 검증을 통해 K-Bayley-III의 국내 적용 가능성을 확인하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 보건복지부 사회서비스 R&D ‘한국형 영유아 발달검사 서비스 개발’ 2차년도 연구를 위해 표집된 서울(32%), 경기(15%), 강원(8%), 충청(10%), 호남(13%), 영남(22%) 지역에 거주하는 생후 16일부터 42개월 15일에 해당하는 영유아 1,754명을 대상으로 하였다. 본 연구에서는 미국 원판과 동일하게 아동 월령을

Table 1. 2 Scales of BSID-II and 5 Distinct Scales of Bayley-III

BSID- II		Bayley-III	
	Area	Area	Subtest
Expansion of the scale	Motor scale	Motor scale	Gross motor
			Fine motor
	Mental scale	Cognitive scale	—
		Language scale	Receptive communication Expressive communication
Creation of the scale	None	Social-emotional scale Adaptive behavior scale	—

BSID-II: Bayley Scales of Infant Development-II

Table 2. Added Items

Items	
5	Turns head to sides
21	Elevates trunk while prone series: Extended arms
36	Bounces while standing
71	Walks heel to toe

Table 3. Distribution of Participants According to Age and Sex

	Age	Male (n)	Female (n)	Total (n)
A	16days-1month 15days	20	15	35
B	1month 16days-2months 15days	46	50	96
C	2months 16days-3months 15days	57	49	106
D	3months 16days-4months 15days	49	50	99
E	4months 16days-5months 15days	40	48	88
F	5months 16days-6months 15days	59	43	102
G	6months 16days-8months 30days	53	53	106
H	9months 0days-10months 30days	52	58	110
I	11months 0days-13months 15days	66	53	119
J	13months 16days-16months 15days	61	58	119
K	16months 16days-19months 15days	58	60	118
L	19months 16days-22months 15days	57	55	112
M	22months 16days-25months 15days	57	51	108
N	25months 16days-28months 15days	50	49	99
O	28months 16days-32months 30days	60	59	119
P	33months 0days-38months 30days	75	53	128
Q	39months 0days-42months 15days	49	41	90
	Total	909	845	1,754

A~Q의 17단계로 구분하였으며, 각 월령별 및 성별 분포는 Table 3에 제시하였다.

한편, 참여자의 지역 및 모의 학력 수준은 통계청의 인구통계학적 자료를 바탕으로 층화 표집하였으며, 표집의 구성은 Table 4와 같다.

2. 연구 도구

본 연구에서는 ‘한국형 영유아 발달검사 서비스 개발’

1차년도 예비연구를 거쳐 완성된 한국형 베일리 영유아 발달검사 제 3판(K-Bayley-III)의 표준화연구본을 사용하였다.

본 척도는 생후 16일부터 42개월 15일까지의 영유아를 대상으로 하며, 72개의 문항을 통해 고개와 체간 조절, 상하지의 움직임에 평가하고, 정적인 자세(앉기, 서기)에서부터 역동적인 움직임(이동, 협응, 균형, 운동계획)까지 다양하게 측정한다.

검사 실시는 17개 월령 단계의 시작점을 기저선 문항으로 하여 시작규칙 및 중지규칙에 따라 시행한다. 시작

Table 4. Demographic Characteristics of the Study Sample

(N=1,754)

	Variables	n(%)
Region	Seoul	559 (32)
	Gyeonggi province	271 (15)
	Chungcheong province	141 (8)
	Gangwon province	182 (10)
	Youngham province	380 (22)
	Honam province	221 (13)
Education of mother	High school	273 (16)
	College	1141 (65)
	Graduate	145 (8)
	No response	195 (11)

규칙이란 시작문항부터 3문항을 연속적으로 통과해야 각 월령의 기저선 능력을 획득한 것으로 간주하는 규칙으로, 만일 어떤 아동이 시작문항으로부터 연속 3개 문항 중 한 항목이라도 통과하지 못하게 되면 그 이전 월령의 시작문항으로 거슬러 올라가서 실시해야 한다. 그리고 중지규칙이란 연속해 5개 문항을 실패하면 검사를 종료하는 것을 말한다. 한편, '시리즈 문항'은 실시 지침이 동일하나 발달 수준에 따라 적용하는 채점 기준이 다른 문항들을 의미하며, 이들 문항들은 한 번 시행 후에 동시에 채점하면 된다.

문항 채점은 해당 문항을 통과하면 1점, 실패하면 0점으로 채점한다. 따라서, 대근육 하위척도 원점수(subtest raw score)는 월령별 시작문항부터 통과한 문항수와 시작점 이전의 기저선 점수를 합하여 산출된다.

3. 연구 절차

1) 대근육 운동척도 표준화연구본 제작

K-Bayley-III 대근육 운동척도의 표준화연구본은 예비연구 결과를 바탕으로 보완 제작되었다. 예비연구는 대근육 운동척도 예비연구본 제작, 자료 수집, 연구결과 분석의 절차로 진행되었고, 그 내용은 다음과 같다.

먼저, K-Bayley-III 대근육 운동척도 예비연구본은 번역 및 역번역, 전문가 자문, 현장검증 과정을 거쳐 제작

되었다. 영어로 된 대근육 운동척도를 한국어로 번역 후 기술적 동등성, 표현의 적절성 등을 확인하기 위하여 한국어-영어 이중 언어 전공자의 역번역과 국문학 전공자의 검증을 거쳤다. 다음으로, 개념의 적절성을 확인하기 위하여 전문가의 자문(재활의학 교수, 작업치료 교수, 발달전공 교수, 소아정신의학 교수 등)을 거쳐 각 문항의 의도를 파악하고 우리나라 전문용어에 맞게 일부 용어를 수정하였다. 다음으로, 현장조사를 실시하여 검사 지시문을 아동이 조금 더 쉽게 이해할 수 있는 용어로 일부 수정한 후 K-Bayley-III 대근육 운동척도 예비연구본을 제작하였다.

두 번째로, K-Bayley-III 대근육 운동척도 예비연구본을 서울 및 경기지역에 거주하는 생후 16일부터 42개월 15일에 해당하는 영유아 367명을 대상으로 예비연구를 실시하여 자료를 수집하였다. 이때 원판의 예비연구와 동일하게 총 17개 월령 집단으로 나누어서 각 월령별로 남녀 각각 10명씩 구성되도록 표집하였으며, 어머니의 학력을 고려한 층화 표집된 자료를 수집하였다.

예비연구 결과, 대근육 운동척도의 일부 월령대에서 시작점 및 기저선 문항의 조정이 요구되었다. 이에 따라 Table 5와 같이 시작점을 조정하여 표준화연구본을 제작하였다.

2) 참가자 모집 및 검사 실시

Table 5. Modified Start Point and Basal Items in Gross Motor Scale of Bayley-III and the Corresponding Item Number and Item Name in the Standardization Version of K-Bayley-III

Bayley-III			Korean-Bayley-III standardization version		
	No.	Item	No.	Item	
C	5	Turns head to sides	3	Controls head while upright series: Lifts head	
	6	Makes crawling movements	4	Controls head while upright series: 3 seconds	
	7	Controls head in dorsal suspension	5	Turns head to sides	
H	22	Sits without support series: 5 seconds	26	Sits without support series: 30 seconds	
	23	Pulls up to sit	27	Sits without support and holds object	
	24	Grasps foot with hands	28	Rotates trunk while seated	
L	45	Squats without support stand up series: Mature	44	Throws ball	
	46	Walks up stairs series:	45	Squats without support	
	47	Both feet on each step, with support	46	Stand up series: Mature	
M	48	Walks backward 2 steps	46	Stand up series: Mature	
	49	Walks down stairs series: Both feet on each step, with support	47	Walks up stairs series: Both feet on each step, with support	
	50	Runs with coordination	48	Walks backward 2 steps	

Table 5. Modified Start Point and Basal Items in Gross Motor Scale of Bayley-III and the Corresponding Item Number and Item Name in the Standardization Version of K-Bayley-III (Cont.)

Bayley-III		Korean-Bayley-III standardization version	
No.	Item	No.	Item
O	51 Walks forward on path	49	Walks down stairs series: Both feet on each step, with support
	52 Balances on right foot series: With support	50	Runs with coordination
	53 Balances on left foot series: With support	51	Walks forward on path
P	57 Walks up stairs series: Both feet on each step, alone	56	Kicks ball
	58 Walks down stairs series: Both feet on each step, alone	57	Walks up stairs series: Both feet on each step, alone
	59 Jump forward series: 4 inches	58	Walks down stairs series: Both feet on each step, alone

연구를 위한 자료 수집은 2014년 2월부터 2016년 9월에 걸쳐 진행되었다. 모집 방식은 육아 인터넷 카페 및 방송, 유아 교육기관 및 소아과 등에 참여 홍보문을 게시하고, 참여 의사가 있는 보호자가 인터넷 홈페이지를 통해 직접 신청하는 방식으로 진행하였다.

검사 실시는 서울, 경기, 강원, 충청, 호남, 영남 지역에 위치한 대학교 실험실과 지역 연구소 및 병원 등에서 이루어졌으며, A-C단계(생후 16일-4개월 15일)에 해당하는 영아에 대해서는 검사자가 직접 가정방문해 실시하였다.

4. 분석 방법

첫째, 연구 참여자의 월령 단계별, 성별에 따른 영유아 수행의 기술통계치를 산출하였고, 성별 및 모의 학력에 따라 수행에 차이가 있는지 확인하기 위하여 t 검증을 실시하였다.

둘째, 문항 난이도는 문항반응이론 모형을 이용하여 Bayesian EAP(Expected A-Posteriori) 방식으로 분석하였다. 다음으로 고전검사이론을 기반으로 월령 단계별 문항 통과율을 검토하여 각 단계의 시작점과 기저선 문항 배치의 적절성을 확인하였다.

셋째, 신뢰도 검증을 위해 척도별, 연령대별로 원판의 문항 내적 일관성 신뢰도 처리 방식과 동일하게 Nunnally와 Bernstein(1994)에 의해 추천된 공식으로 산출하였다. 신뢰도 계수의 평균은 Fisher z 변환을 이용하여 계산하였다(Silver & Dunlap, 1987; Strube, 1988). 그리고 검사-재검사 신뢰도를 위하여 Pearson 상관계수,

평정자간 일치도를 알아보기 위해 급내상관을 산출하였다.

마지막으로, 내적 구조에 근거한 구인타당도를 검증하기 위하여 K-Bayley-III 운동척도 및 언어척도와의 상관계수를 산출하였다. 본 연구의 자료 분석을 위해 IBM SPSS Version 21.0과 BILOG-MG3, Mplus 2.14를 사용하였다(Muthen & Muthen, 2003; Zimowski, Muraki, Mislevy, & Bock, 2003).

III. 연구 결과

1. 기초통계분석

월령 단계별, 성별, 그리고 모의 학력에 따른 영유아 수행의 평균과 표준편차를 살펴보면 다음과 같다. 먼저, K-Bayley-III의 17개 월령 단계에 따른 영유아 수행의 평균 및 표준편차를 알아본 결과, 연령 증가에 따라 대근육 운동척도 원점수의 평균점수도 함께 높아지고 있음을 확인할 수 있었다(Table 6). 이는 본 검사가 연령 증가에 따른 영유아의 대근육 운동발달 능력을 적절하게 측정하고 있음을 보여준다.

두 번째로, 성별에 따른 평균 및 표준편차를 알아본 결과, 남아($M=38.29$, $SD=3.58$)와 여아($M=38.32$, $SD=3.21$)간의 대근육 운동 점수의 차이는 유의하지 않은 것으로 확인되었다. 다음으로, 각 월령 단계별 성차를 확인한 결과, D, O, P단계를 제외하고 성별에 따른 유의한 차이가 나타나지 않았다. D단계(3개월 16일~4개

Table 6. Means and Standard Deviations by Age Band

(N=1,754)

Age group	Age band	n			Male		Female		Total	
		Male	Female	Total	M	SD	M	SD	M	SD
A	16days~1month 15days	20	15	35	5.85	2.254	4.93	2.282	5.32	2.17
B	1month 16days~2months 15days	46	50	96	7.76	2.960	7.62	2.633	7.69	2.78
C	2months 16days~3months 15days	57	49	106	11.53	2.910	11.18	3.414	11.37	3.14
D	3months 16days~4months 15days	49	50	99	16.78	3.216	14.82	3.115	15.79	3.30
E	4months 16days~5months 15days	40	48	88	19.85	3.725	19.19	4.139	19.52	3.91
F	5months 16days~6months 15days	59	43	102	24.27	3.903	24.79	2.989	24.56	3.60
G	6months 16days~8months 30days	53	53	106	31.38	4.546	30.21	4.688	30.89	4.55
H	9months~10months 30days	52	58	110	37.42	3.561	37.40	3.371	37.61	3.63
I	11months~13months 15days	66	53	119	43.14	4.547	43.53	2.729	43.24	3.96
J	13months 16days~16months 15days	61	58	119	48.03	3.220	47.26	3.586	47.60	3.48
K	16months 16days~19months 15days	58	60	118	50.48	3.450	50.88	2.871	50.56	3.18
L	19months 16days~22months 15days	57	55	112	53.12	3.354	53.00	2.687	53.28	2.85
M	22months 16days~25months 15days	57	51	108	55.02	4.219	55.00	3.521	55.01	3.89
N	25months 16days~28months 15days	50	49	99	57.78	4.344	58.86	3.742	58.34	4.04
O	28months 16days~32months 30days	60	59	119	59.88	3.983	61.85	3.680	60.63	3.97
P	33months~38months 30days	75	53	128	62.88	3.966	64.58	2.507	63.68	3.45
Q	39months~42months 15days	49	41	90	65.73	2.706	66.27	2.569	65.96	2.63
Total		487	438	1754	38.29	3.580	38.32	3.21	38.30	3.44

월 15일)에서는 남아의 수행($M=16.78$)이 여아의 수행($M=14.82$)보다 유의미하게 더 높은 것으로 나타났다($t=3.073$, $p<.01$). 그러나, O단계(28개월 16일~32개월 30일)에서는 여아의 수행($M=61.85$)이 남아($M=59.88$)보다 유의미하게 더 높았고($t=-2.793$, $p<.01$), P단계(33개월 0일~38개월 30일)에서도 여아의 수행($M=64.58$)이 남아($M=62.88$)보다 유의미하게 더 높은 것으로 확인되었다($t=-2.975$, $p<.01$).

마지막으로, 모의 학력에 따른 영유아의 대근육 운동 점수에서는 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

2. 문항분석

1) 문항 난이도 분석

Bayley-III는 능력검사로써 검사 문항들이 난이도 수준에 따라 순차적으로 배치되어 있기 때문에, 이와 같은 특성이 K-Bayley-III 대근육 운동척도에서도 그대로 반영되고 있는지 확인하기 위하여 문항반응이론을 적용해 대근육 운동척도 문항의 난이도를 분석하였다.

문항반응이론은 문항특성 불변성(invariance concept

of item characteristic)을 전제로 하기 때문에 문항 난이도, 문항 별별도, 문항 추측도가 피험자 집단의 특성에 따라 달라지지 않는다는 장점이 있다. 본 연구에서는 문항 난이도 지수를 산출하였다. 문항 반응이론에서 문항 난이도 지수는 일반적으로 -2.0 이하는 ‘매우 쉽다’, -2.0 ~ -.5는 ‘쉽다’, -.5 ~ +.5는 ‘중간이다’, +.5 ~ +2.0은 ‘어렵다’, +2.0 이상은 ‘매우 어렵다’로 해석한다(Seong, 2001). Bayesian EAP로 분석한 문항 난이도 결과는 Table 7에 제시하였다.

Bayley-III 대근육 운동척도 총 72개 문항에 대한 난이도를 살펴보면, 난이도 지수는 ‘매우 쉽다(-3.11)’에서 ‘매우 어렵다(2.28)’로 쉬운 문항부터 어려운 문항까지 고르게 분포되어 있었으며, 대체적으로 문항 1번부터 72번까지 난이도가 순차적으로 높아지는 경향성을 보였다. 그러나, 문항 난이도에 따라 문항의 순서를 재배열하였을 경우, 원척도보다 4문항 이상 차이가 나는 문항들이 일부 나타났다. 25번 ‘등에서 배로 뒤집기’는 난이도가 낮아서 원척도보다 5문항 앞으로 이동하였고, 48번 ‘뒤로 2걸음 걷기’ 문항은 난이도가 높아져서 원척도보다 4문항 뒤로 이동하였다. 따라서, 이들 문항들에 대한 검사

Table 7. Difficulty(b) Parameter for Items of Gross Motor Subtest

No.	Item	b	No	Item	b
1	Thrusts legs in play	-8.8	37	Walks series: With support	-0.202
2	Thrusts arms in play	-7.343	38	Walks sideways with support	-0.223
3	Controls head while upright series: Lifts head	-3.633	39	Sits down with control	-0.112
4	Controls head while upright series: 3 seconds	-2.739	40	Stands alone	-0.118
5	Turns head to sides	-2.02	41	Stands up series: Alone	-0.042
6	Makes crawling movements	-1.885	42	Walks series: Alone	0.062
7	Controls head in dorsal suspension	-1.922	43	Walks series: Alone with coordination	0.116
8	Control head in ventral suspension	-1.936	44	Throws ball	0.102
9	Controls head while upright series: 15 seconds	-1.778	45	Squats without support	0.121
10	Holds head in midline	-1.849	46	Stand up series: Mature	0.152
11	Holds head upright while carried	-1.714	47	Walks up stairs series: Both feet on each step, with support	0.316
12	Controls head while prone series: 45°	-1.544	48	Walks backward 2 steps	0.483
13	Rights head	-1.492	49	Walks down stairs series: Both feet on each step, with support	0.389
14	Rolls from side to back	-1.245	50	Runs with coordination	0.363
15	Elevates trunk while prone series: Elbows and forearms	-1.181	51	Walks forward on path	0.397
16	Sits with support series: Briefly	-1.157	52	Balances on right foot series: With support	0.46
17	Controls head while prone series: 90	-1.143	53	Balances on left foot series: With support	0.487
18	Elevates trunk while prone series: Shifts weight	-0.869	54	Walks sideways without support	0.692
19	Sits with support series: 30 seconds	-0.917	55	Jumps from bottom step	0.811
20	Rolls from back to sides	-0.98	56	Kicks ball	0.566
21	Elevates trunk while prone series: Extended arms	-0.846	57	Walks up stairs series: Both feet on each step, alone	0.851
22	Sits without support series: 5 seconds	-0.799	58	Walks down stairs series: Both feet on each step, alone	0.909
23	Pulls up to sit	-0.718	59	Jump forward series: 4 inches	0.811
24	Grasps foot with hands	-0.761	60	Balances on right foot series: 2 seconds, alone	0.991
25	Rolls from back to stomach	-0.87	61	Balances on left foot series: 2 seconds, alone	1.021
26	Sits without support series: 30 seconds	-0.64	62	Walks on tiptoes 4 steps	1.007
27	Sits without support and holds object	-0.593	63	Walks backward close to path	0.95
28	Rotates trunk while seated	-0.57	64	Walks up stairs series: Alternating feet, alone	1.195
28	Makes stepping movements	-0.498	65	Imitates postures	1.243
30	Crawls series: On stomach	-0.532	66	Stops from a full run	1.117
31	Crawls series: Crawl position	-0.455	67	Walks down stairs series: Alternating feet, alone	1.531
32	Moves from sitting to hands and knees	-0.414	68	Walks heel to toe	1.436
33	Supports weight	-0.34	69	Jump forward series: 24 inches	1.467
34	Crawls series: Crawl movement	-0.355	70	Hops 5 feet	1.985
35	Raises self to standing position	-0.343	71	Balance on right foot series: 8 seconds, alone	1.99
36	Bounces while standing	-0.207	72	Balances on left foot series: 8 seconds, alone	2.139

실시 및 채점 기준에 대한 검토와 함께 문화차에 관한 선행 연구 검토가 요구된다.

한편, K-Bayley-III 표준화연구본에서 시리즈 문항 순서도 적절한 난이도로 배치되어 있는지 살펴보았다 (Table 8). 모든 시리즈 문항들이 문항 순서에 따라 난이도가 높아지는 경향이 확인되었으며, 이는 K-Bayley-III 표준화연구본의 시리즈 문항의 순서가 적절히 배치된 것으로 볼 수 있다.

2) 월령 단계별 문항 통과율

K-Bayley-III 대근육 운동척도 표준화연구본이 각 월령 단계별로 시작점 문항 및 기저선 문항이 적절하게 배치되어 있는지 확인하기 위하여 월령 단계별 시작점 문항 및 기저선 문항의 문항 통과율을 확인하였다 (Table 9). 대부분의 월령 단계에서 시작점 문항은 95% 이상, 기저선 문항은 90% 이상의 문항 통과율을 보여 시작점과 기저선 문항 모두 적절한 것으로 나타났다. 그러나, C단계(2개월 16일~3개월 15일), I단계(11개월~13개월

15일), M단계(22개월16일~25개월15일), 그리고 N단계(25개월16일~32개월30일)에서 일부 시작 및 기저선 문항이 90% 이하의 통과율을 보여 이들 월령 단계의 기저선 문항에 대한 논의가 필요한 것으로 확인되었다. 또한, E와 H단계의 경우, 기저선 문항을 넘어서도 100%의 통과율을 보여 검사의 효율성을 위해 시작점을 뒤로 이동하는 것에 대한 논의가 필요한 것으로 나타났다. IRT에 근거한 문항 난이도(b)와 구분하기 위하여, 고전 검사이론에 근거한 문항 난이도는 여기부터는 ‘문항통과율(P)’로 지칭하였다.

3. 신뢰도

K-Bayley-III 대근육 운동척도의 신뢰도를 알아보기 위하여 내적일관성(Cronbach's α), 검사-재검사 신뢰도 및 평정자간 일치도를 확인하였다.

1) 내적일관성 신뢰도

Table 8. Difficulty Parameter(b) for Series Items of Gross Motor Subtest

Series items	Item number	b	Series items	Item number	b
Control head while upright	3	-3.63	Stands up series	41	-0.04
	4	-2.74		46	0.15
	9	-1.78		47	0.32
Control head while prone series	12	-1.72	Walks up stairs series	57	0.85
	17	-1.38		64	1.19
	15	-1.18		49	0.39
Elevates trunk while prone series	18	-0.87	Walks down stairs series	58	0.91
	21	-0.85		67	1.53
	16	-1.44		52	0.36
Sits with support series	19	-1.22	Balances on right foot series	60	1.01
	22	-1.07		71	1.92
	26	-0.93		53	0.46
Sits without support series	30	-0.53	Balances on left foot series	61	0.99
	31	-0.45		72	1.99
	34	-0.35		58	0.96
Crawls series	37	-0.20	Jump forward series	69	1.49
	42	0.06			
	43	0.12			

Table 9. *P* values* of Start Point and Basal Items by Age Groups

Age group	A(1)	B(1)	C(3)	D(9)	E(9)	F(15)	G(19)	H(26)	I(35)
Start point	1.00	1.00	1.00	0.98	0.99	0.98	0.97	1.00	0.99
Basal item ①	1.00	0.99	1.00	0.98	1.00	0.96	0.95	1.00	0.84
Basal item ②	0.94	0.99	0.75	0.99	1.00	0.99	0.94	1.00	0.94
Age band	J(39)	K(42)	L(44)	M(46)	N(48)	O(49)	P(54)	Q(56)	
Start point	0.96	0.97	0.96	0.95	0.87	0.97	0.93	0.99	
Basal item ①	1.00	0.96	0.95	0.95	0.96	0.99	0.91	0.99	
Basal item ②	1.00	0.92	0.90	0.76	0.98	0.97	0.97	0.97	

(): Start point item of each age group

**P* value: Proportion of the total number of examinees who answered the item correctly

K-Bayley-III 대근육 운동척도의 내적일관성은 표준 샘플의 반분검사신뢰도 방법을 이용하여 산출하였다. 이를 위해 대근육 운동척도를 두 부분으로 나누어 두 부분간 점수의 상관계수를 계산한 후 Spearman-Brown 공식에 의해 신뢰도를 검정하였다(Crocker & Algina, 1986; Li, Rosenthal, & Rubin, 1996). K-Bayley-III 대근육 운동척도의 내적신뢰도 계수를 Table 10에 제시하였다.

K-Bayley-III 대근육 운동척도의 월령 단계별 내적 일관성은 .84~.97, 전체 문항의 내적일관성 계수는 .93으로 대근육 운동척도 문항이 매우 동질적인 내용으로 구성되어 있는 것으로 확인되었다.

2) 재검사 신뢰도

K-Bayley-III 대근육 운동척도의 시간에 따른 안정

성을 확인하기 위하여 표집 아동의 약 14%인 243명을 선출하였고, 본 검사 이후 1~2주일 간격으로 재검사를 실시하였다. Pearson 상관계수를 통해 산출한 대근육 운동척도의 검사-재검사 신뢰도는 .98로 시간에 따라 안정적으로 측정 가능한 것으로 나타났다(Table 11). 재검사 신뢰도 및 평정자간 신뢰도의 표집은 17개의 월령 단계를 4개의 범주(A~E, F~I, J~M, N~Q)로 묶어서 월령 단계에 걸쳐 고르게 표집도록 하였지만 각 범주 내에서는 무작위로 선발되었다(알파벳에 해당하는 월령은 Table 3 참조).

3) 평정자간 일치도

평정자간 일치도를 확인하기 위하여, 본 연구표본의 약 7%인 64명을 대상으로 평정자 간 일치도를 산출하였다. 제 1 검사자가 검사를 실시하는 동안 제 2 검사자가

Table 10. Reliability Coefficients of Gross Motor Subtest by Age Group

A	B	C	D	E	F	G	H	I
0.91	0.91	0.92	0.94	0.94	0.95	0.97	0.94	0.95
J	K	L	M	N	O	P	Q	Total
0.92	0.90	0.84	0.95	0.95	0.96	0.93	0.90	0.93

Table 11. Test-retest Stability Coefficients of Gross Motor Subtest

(N=49)

First testing		Second testing		<i>r</i>
<i>Mean</i>	<i>SD</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>	
44.97	14.61	44.87	13.60	0.98**

** $p < .01$

Table 12. Inter-rater Reliability Coefficients of Gross Motor Subtest

(N=64)

First rater		Second rater		ICCs
Mean	SD	Mean	SD	
51.11	9.25	49.86	10.92	0.74*

ICC: Intraclass Correlation Coefficient

* $p<.05$

Table 13. Intercorrelation of Gross Motor Subtests

(N=1,713)

Korean-Bayley-III	Gross motor subtest			
	Ages 0:16-6:15	Ages 6:16-13:15	Ages 13:16-25:15	Ages 25:16-42:15
Motor scale	.974**	.965**	.911**	.889**
Language scale	.734**	.671**	.652**	.633**

** $p<.01$

관찰을 통해 독립적으로 채점을 진행하였으며, 두 검사자의 평정에 대한 급내상관계수를 산출하였다. 대근육 운동척도의 평정자간 일치도는 .74로 적절한 수준인 것으로 확인되었다(Table 12).

4. 타당도

본 연구에서는 K-Bayley-III의 대근육 운동척도의 구인타당도를 확인하기 위하여 상호상관검증을 하였다. 상호상관검증은 수렴타당도와 변별타당도에 대한 증거를 제공한다. 즉, 이론적으로 관련성이 있는 검사와는 높은 상호상관을(수렴타당도), 이론적으로 관련성이 적은 검사와는 낮은 상호상관을(변별타당도) 통해 타당도의 근거를 마련하게 된다. Bayley-III 미국 표준화 연구에 따르면, 하위 척도 간의 관계에 다음의 2가지 가정을 제시하였다(Bayley, 2006). 첫째, 한 영역의 발달은 다른 영역의 발달에 영향을 미치기 때문에 각 구인들은 상호 의존적인 것으로 가정한다. 따라서 모든 하위 척도들은 적어도 낮거나 중간 정도의 상관을 가질 것으로 예측하였다. 둘째, 상위 척도(예, 운동척도)와 그에 속한 하위 검사(소근육 운동척도 또는 대근육 운동척도)는 이론적으로 유사한 구인을 측정하기 때문에 높은 상관을 보일 것으로 가정한다. 이러한 가정을 토대로 K-Bayley-III 하위 척도 간의 상호상관을 4가지 연령집단(0~6개월, 7~12개월, 13~25개월, 26~42개월)으로 묶어서 알아보았다(Table 13). 표에 제시된 것처럼, 대근육 운동척

도는 상위 구인인 운동척도와는 .89~.97의 높은 상관을 보였으나, 언어척도와는 .63~.73의 중간정도의 상관을 보였다. 즉, 이론적으로 관련성이 있는 검사와는 높은 상호상관을(수렴타당도), 이론적으로 관련성이 적은 검사와는 중간수준의 상호상관(변별타당도) 패턴을 보이고 있어 내적 구조에 근거한 구인 타당도가 입증되었다.

IV. 고 찰

본 연구는 K-Bayley-III 대근육 운동척도의 타당화 연구로서 K-Bayley-III 대근육 운동척도의 문항 구성과 신뢰도 및 타당도를 검증하였다. 본 연구 결과와 논의점은 다음과 같다.

첫째, K-Bayley-III 대근육 운동척도의 기초 자료를 분석하고 문항의 편파가 나타나는지 살펴보았다. 기초자료분석 결과, 17개 월령 단계의 증가에 따라 대근육 운동척도 원점수의 평균점수도 함께 증가해 영유아의 대근육 운동발달능력을 적절하게 측정하고 있는 것으로 나타났다. 다음으로 모의 학력 수준 및 성별에 따라 대근육 운동척도 문항의 편파가 나타나는지 확인한 결과, 모의 학력 수준에 따른 평균점수의 차이는 나타나지 않았으며, 성별에 따른 차이도 대부분의 월령 단계에서 나타나지 않았다. 다만 D단계의 경우 남아의 수행이 여아에 비해 유의하게 높았으며, O와 P단계에서는 여아의 수행이 남아에 비해 유의하게 높았다. 이러한 결과는 Cho와 Park

(2004)에서 나타난 결과와 일부 일치하는 내용으로, K-BSID-II를 이용한 표준화 연구에서도 30개월 여아가 남아에 비해 동작척도에서 우수한 수행을 보였다. 이러한 성차는 기본적인 운동기술을 배우는 맥락에서 여아가 남아에 비해 좀 더 협동적인 방식으로 상호작용하는 경향이 있기 때문에, 검사자의 지시에 따라 운동 과제를 수행해야 하는 O와 P단계 유아의 수행에 영향을 미쳤을 가능성이 있다(Garcia, 1994). 하지만 이 단계의 성차가 선행 연구의 논의처럼 과제 상황의 특성에 한정된 것인지 아니면 운동능력 자체의 성차를 나타내는 것인지를 좀 더 명확히 하기 위해서는 후속 연구가 이루어져야 할 것으로 보인다

둘째, K-Bayley-III 대근육 운동척도의 72개 문항을 문항반응이론을 적용하여 문항 난이도를 확인한 결과, 원척도와 유사하게 쉬운 문항에서 어려운 문항까지 비교적 순차적으로 배치되어 있었다. 하지만, 문항 난이도에 따라 문항 순서를 재배열하였을 때, 문항 배치가 원척도에 비해 4문항 이상 차이가 나는 문항이 있어서 이들 문항에 대한 검토 및 재배치가 요구되었다. 25번 ‘등에서 배로 뒤집기’는 원척도보다 난이도가 낮아져 5문항 앞으로 이동하였으며, 48번 ‘뒤로 2걸음 걷기’ 문항은 원척도보다 난이도가 높아져 4문항 뒤로 이동하였다. 먼저, 25번 ‘등에서 배로 뒤집기’ 문항 배치는 최근에 개발된 K-DST의 5~6개월 대근육 운동문항 배치와 유사한 결과이다. 즉, K-DST 대근육 운동척도의 5~6개월의 문항 배치를 살펴보면, ‘등을 대고 누운 자세에서 엎드린 자세로 뒤집는다’(K-Bayley-III 대근육 운동척도 28번 문항과 동일) 문항은 ‘누워 있을 때 자기 발을 잡고 논다’(K-Bayley-III 대근육 운동척도 24번 문항과 동일), ‘앉혀주면 양손을 짚고 30초 이상 혼자 앉아 있는다’(K-Bayley-III 대근육 운동척도 26번 문항과 동일) 문항보다 앞쪽에 위치하고 있다. 이는 한국 영아들의 경우 ‘등에서 배로 뒤집기’ 행동이 미국 영아들에 비해 좀 더 이른 시기에 나타나는 것을 의미한다. 따라서 선행연구 결과와 난이도 결과를 고려할 때, K-Bayley-III 최종본에서는 25번 문항을 20번 문항(등을 대고 누운 자세로 뒤집기) 뒤인 21번에 배치할 것을 제안한다.

한편, 48번 ‘뒤로 2걸음 걷기’의 문항 난이도가 높아져서 미국 영유아를 대상으로 한 Bayley-III 문항 순서보

다 4문항 뒤로 밀려 배치되었다. 이는 Shin 등(2002) 및 Lee(1996)의 연구 결과와 일치하는 내용으로, DDST-II를 이용한 수행에서도 한국 아동이 미국 아동에 비해 뒤로 걷기가 늦는 것으로 나타났다. 이는 양육 문화의 차이로 인한 발달의 차이일 수도 있지만, 한국 영유아의 억제적 성향이 과제 수행에 영향을 미쳤을 가능성도 있다. 즉, 본 문항은 M단계의 기저선 문항이나 N단계의 시작점 문항으로 낮은 상황에서 낮은 검사자와 상호작용하며 과제를 수행해야 하는 것이 아동의 과제 수행을 더욱 머뭇거리게 만들었을 가능성을 배제할 수 없다. 이에 최종본에서는 이 문항을 시작점 및 기저선 문항에 포함시키지 않도록 하고, 검사자 훈련 시 충분한 라포 형성을 강조하며, 수줍음이나 낮가림이 심한 아동이라면 라포 형성 후에 이 문항을 시행할 것을 제안한다.

셋째, 시작점과 기저선 문항의 적절성을 검토하기 위해 월령 단계별 문항 통과율을 확인한 결과, N단계를 제외한 모든 월령 단계의 시작점 문항이 약 95% 이상의 문항 통과율을 보여 시작점 문항으로 적절한 것으로 나타났다. 다만 N단계(25개월 16일~28개월 15일) 시작 문항인 48번(뒤로 2걸음 걷기)은 87%의 통과율을 보여 시작점 문항의 조정이 요구되었다. 따라서, 48번 문항이 시작 및 기저선 문항에 포함되지 않도록 시작문항을 45번(도움없이 쪼그려 앉기)으로 이동할 것을 제안한다.

또한, 대부분의 기저선 문항들도 일부 월령단계를 제외하고 약 90% 이상의 통과율을 보였다. 하지만, C단계(2개월 16일~3개월 16일), I단계(11개월 0일~13개월 15일), M단계(22개월 16일~25개월 15일)의 일부 기저선 문항의 통과율이 90% 이하로 나타나 이에 대한 재검토가 확인되었다. 먼저, C단계의 경우, 두 번째 기저선 문항인 5번 ‘머리를 좌우로 움직이기’의 통과율이 75%로 나타났다. ‘머리를 좌우로 움직이기’문항은 아동이 엎드린 자세에서 양 측면으로 고개를 돌릴 수 있어야 1점을 받을 수 있는데, 검사자가 아동의 시각적 흥미를 충분히 끌어내지 못한다면 1분 이내에 양 측면으로 모두 고개를 돌리는 행동이 관찰되지 않을 수 있다. 따라서, 5번 문항의 통과율은 난이도의 영향보다 검사자의 능숙한 검사수행과 관찰이 더 영향을 미쳤을 가능성이 크다고 판단된다. 그러므로, 시작 및 기저선 문항의 변경보다는 검사 실시에 대한 주의를 강조하는 것이 바람직해 보인다. 다

음으로 I단계(11개월 0일~13개월 15일)의 경우에는 첫 번째 기저선인 36번 문항 (서있는동안 무릎을 굽혔다 폈다하기)의 통과율이 84%로 나타나 기저선 문항으로서 적절하지 않은 것으로 확인되었다. 따라서, 시작 문항을 33번(체중 지탱하기)으로 이동할 것을 제안한다. M단계(22개월 16일~25개월 15일)에서도 두 번째 기저선 문항인 48번(뒤로 2걸음 걷기)의 통과율이 76%로 기저선에 문항에 대한 재검토가 제기되었다. N단계와 마찬가지로 48번 문항이 시작 및 기저선 문항에 포함되지 않도록 시작 문항을 45번(도움없이 쪼그려 앉기)으로 이동할 것을 제안한다.

한편, E단계(4개월 16일~5개월 15일)와 H단계(9개월 0일~10개월 30일)의 경우, 기저선 문항을 넘어서도 100%의 통과율을 보이는 것으로 나타났는데, 이는 검사의 효율성 측면에서 시작 및 기저선 문항이 적절하지 않을 것을 의미한다. K-DDST-II의 대근육 영역에서도 생후 만 4개월 이전에 90%의 영아가 '머리를 45도 든다'(K-Bayley-III 대근육 운동척도 12번 문항과 동일)를 통과하는 것으로 제시되어 있기 때문에 본 연구에서의 문항 통과율과 선행 검사도구의 문항 배치를 함께 고려해 E단계의 시작 문항을 11번(안겨서 이동하는 동안 목 가누기)으로 이동할 것을 제안한다. 또한, H단계도 검사의 효율성을 위해 시작 문항을 26번(도움 없이 앉기 시리즈: 30초)에서 28번(앉아서 몸 돌리기)으로 옮길 것을 제안한다. K-BSID-II에서도 9개월의 시작 문항이 49번 '혼자서 몸 돌리기'로 K-Bayley-III 대근육 운동척도 28번 문항과 동일하다.

넷째, K-Bayley-III 대근육 운동척도의 신뢰도를 검증하기 위해 반분 신뢰도 방법을 이용한 내적 일관성 계수, 검사-재검사 신뢰도 그리고 평정자간 신뢰도를 확인하였다. K-Bayley-III 대근육 운동척도의 전체 문항의 내적 일관성 계수는 .93으로 대근육 운동척도의 문항들이 상당히 동질적인 내용으로 구성되어 있는 것으로 확인되었다. 또한 월령별 내적 일관성 계수도 .90 이상으로 매우 높은 것으로 나타났다. 이와 같은 반분 신뢰도 수치는 미국의 자료와 유사하거나 약간 더 높은 수치로서, 반분된 문항간 내적 합치도가 높은 것을 의미한다. 한편, K-Bayley-III 대근육 운동척도의 검사-재검사 신뢰도와 평정자간 신뢰도도 적절한 수준으로 시간 및 평정자의 요인에도 일관성을

유지하는 안정적인 검사임이 확인되었다.

다섯째, K-Bayley-III 대근육 운동척도의 타당도를 확인하기 위하여 이론적으로 대근육 운동척도의 상위 구인인 운동발달 영역과는 수렴타당도를 이론적으로 대근육 운동척도와 다른 구인을 측정하는 언어발달 영역과는 변별타당도를 검증하였다. 대근육 운동척도는 운동발달 영역과는 높은 상관을 보인 반면, 언어발달 영역과는 중간 수준의 상관을 보여 내적 구조에 근거한 수렴 및 변별 타당도가 입증되었다. 미국의 표준화 연구에서도 소근육 운동척도와 운동발달영역과의 상호상관은 .70, 언어발달 영역과는 .40으로 본 연구 결과와 전반적으로 유사한 패턴을 보였다.

본 연구의 제한점 및 후속연구에 대한 제언은 다음과 같다.

첫째, 추후 연구에서는 임상집단 분류와 관련되는 진단기준점을 산출하여 임상적 타당성을 확보하기를 기대한다. 둘째, 본 연구에서 원판과 난이도에서 차이가 났던 문항들을 중심으로 우리나라 영유아의 발달특성과 관련된 생태학적인 연구가 이루어지기를 기대한다. 이러한 차이가 한미 영유아의 운동발달 자체의 차이인지, 아니면 한국 영유아의 기질적 특성으로 인해 나타난 검사 태도의 차이인지에 대한 추후 탐색이 요구된다.

V. 결 론

본 연구는 Bayley-III 대근육 운동척도의 국내 적용 가능성을 확인하기 위하여 K-Bayley-III 대근육 운동척도의 표준화연구본을 제작하고, 전국 표본을 대상으로 문항 분석, 신뢰도 및 타당도를 검증하였다. 문항분석 결과, K-Bayley-III 대근육 운동척도의 난이도와 월령 단계별 시작 문항 및 기저선 문항의 통과율은 대부분 적절한 것으로 나타났다. 일부 문항에서 나타난 원척도와 난이도 및 월령 단계별 문항 통과율의 차이를 바탕으로 문항 배열과 시작점 및 기저선 문항의 수정이 논의되었다. 또한, 문항 내적 합치도, 검사-재검사 신뢰도, 평정자 간 신뢰도, 수렴 및 변별타당도도 모두 유의한 수준임이 검증되었다.

본 연구를 통해 K-Bayley-III가 국내 영유아의 대근육

운동발달 수준을 평가하는데 적합한 도구임을 입증하였다. 따라서, 영유아의 대근육 운동발달에 대한 기준 자료를 토대로 발달 지연을 조기에 확인하고 개입하고자 하는 여러 전문 분야에서 유용하게 사용될 수 있을 것으로 기대된다.

References

- Anderson, L. M., Shinn, C., Fullilove, M. T., Scrimshaw, S. C., Fielding, J. E., Normand, J., & Carande-Kulis, V. G. (2003). The effectiveness of early childhood development programs: A sympathetic review. *American Journal of Preventive Medicine*, 24, 32-46. doi:10.1016/S0749-3797(02)00655-4
- Bayley, N. (2006). *Bayley scales of infant and toddler development-3rd edition: Technical manual*. San Antonio, TX: Harcourt Assessment.
- Biringen, Z., Emde, R. N., Campos, J. J., & Appelbaum, M. I. (1995). Affective reorganization in the infant, the mother, and the dyad: The role of upright locomotion and its timing. *Child Development*, 66, 499 - 512. doi:10.1111/j.1467-8624.1995.tb00886.x
- Burns, Y., O'Callaghan, M., McDonell, B., & Rogers, Y. (2004). Movement and motor development in ELBW infants at 1 year is related to cognitive and motor abilities at 4 years. *Early Human Development*, 80(1), 19-29. doi:10.1016/j.ea.rlhumdev.2004.05.003
- Bushnell, E. W., & Boudreau, J. P. (1993). Motor development and the mind: The potential role of motor abilities as a determinant of aspects of perceptual development. *Child Development*, 64, 1005-1021. doi:10.1111/j.1467-8624.1993.tb04184.x
- Campos, J. J., Anderson, D. I., Barbu-Roth, M. A., Hubbard, E. M., Hertenstein, M. J., & Witherington, D. (2000). Travel broadens the mind. *Infancy*, 1, 149-219.
- Cho, B. H., & Park, H. W. (2004). The standardization study(1) of Korean Bayley Scales of Infant Development(K-BSID-2): Analyses of Korean infants' performance of K-BSID-2 in terms of demographical variables. *Korean Journal of Developmental Psychology*, 17(1), 191-206.
- Crocker, L., & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. Orlando, FL: Rinehart and Winston.
- Eun, B. L., & Chung, H. J. (2014). *Korean-development screening test for infants and children*. Cheongju, Korea: Centers for Disease Control and Prevention.
- Garcia, C. (1994). Gender differences in young children's interactions when learning fundamental motor skills. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65, 213-225. doi:10.1080/02701367.1994.10607622
- Iverson, J. M. (2010). Developing language in a developing body: The relationship between motor development and language development. *Journal of Child Language*, 37, 229-261. doi:10.1017/S0305000909990432
- Kim, J. Y. (2008). *A preliminary study for the standardization of the Korean gross motor scale of the Bayley-III: Focused on infants and toddlers between 16-38 months*(Master's thesis). Ewha Womans University, Seoul.
- Kwon, B. S.(2003). The usefulness of Bayley scale of infant development 2 in the diagnosis of cerebral palsy. *Journal of Korean Academy of Rehabilitation Medicine*, 27, 210-214.
- Lee, K. (1996). Denver II developmental screening test and development of Seoul children. *Korean Journal of Pediatrics*, 39, 1210-1215.
- Lee, Y. K. (2011). The relationships among language, communicative abilities and motor, cognitive, and socio-emotional development in toddlers with

- language delays. *Communication Sciences and Disorders*, 16(1), 1–12.
- Li, H., Rosenthal, R., & Rubin, D. B. (1996). Reliability of measurement in psychology: From Spearman–Brown to maximal reliability. *Psychological Methods*, 1(1), 98–107.
- Li, H. J. (2005). The behavior and developmental evaluation focused on Korean Bayley scales of infant development. *Journal of Disability and Welfare*, 2, 213–248.
- Lim, S. O., & Jang, B. K. (2006). Usefulness of capture and Bayley scale of infant development in the cerebral palsy in development delayed infant. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 14(3), 1–16.
- Murray, G. K., Veijola, J., Moilanen, K., Miettunen, J., Glahn, D. C., Cannon, T. D., ... Isohanni, M. (2006). Infant motor development is associated with adult cognitive categorisation in a longitudinal birth cohort study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(1), 25–29. doi:10.1111/j.1469-7610.2005.01450.x
- Mustard, J. F. (2006). Experience-based brain development: Scientific underpinnings of the importance of early child development in a global world. *Paediatrics and Child Health*, 11, 571–572. doi:10.1093/pch/11.9.571
- Muthen, L., & Muthen, B. (2003). *MPlus*[Computer Software]. Los Angeles, CA: Muthen & Muthen.
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychological theory*. New York, NY: MacGraw–Hill.
- Piek, J. P., Barrett, N. C., Smith, L. M., Rigoli, D., & Gasson, N. (2010). Do motor skills in infancy and early childhood predict anxious and depressive symptomatology at school age?. *Human Movement Science*, 29, 777–786. doi:10.1016/j.humov.2010.03.006
- Piek, J. P., Dawson, L., Smith, L. M., & Gasson, N. (2008). The role of early fine and gross motor development on later motor and cognitive ability. *Human Movement Science*, 27, 668–681. doi:10.1016/j.humov.2007.11.002
- Roth, S. C., Baudin, J., Pezzani-Goldsmith, M., Townsend, J., Reynolds, E. O. R., & Stewart, A. L. (1994). Relation between neurodevelopmental status of very preterm infants at one and eight years. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 36, 1049–1062. doi:10.1111/j.1469-8749.1994.tb11808.x
- Saigal, S., Pinelli, J., Hoult, L., Kim, M. M., & Boyle, M. (2003). Psychopathology and social competencies of adolescents who were extremely low birth weight. *Pediatrics*, 111, 969–975. doi:10.1542/peds.111.5.969
- Seong, T. J. (2001). *The understanding and application of item response theory*. Seoul, Korea: Koyookbook.
- Shin, H. S., Han, K. J., Oh, K. S., Oh, J. J., & Ha, M. N. (2002). Denver–II developmental screening test: A cross cultural comparison, *Journal of Korean Community Nursing*, 13(1), 89–97.
- Shin, H. S., & Kim, J. M. (2006). A study to standardize the Child Development Review(CDR) in Korea. *Child Health Nursing Research*, 12, 333–340.
- Silver, N. C., & Dunlap, W. P. (1987). Averaging correlation coefficients: Should Fisher's z transformation be used? *Journal of Applied Psychology*, 72(1), 146–148. doi:10.1037/0021-9010.72.1.146
- Strube, M. J. (1988). Some comments on the use of magnitude-of-effect estimates. *Journal Of Counseling Psychology*, 35, 342–345. doi:10.1037/0022-0167.35.3.342
- Viholainen, H., Ahonen, T., Cantell, M., Lyytinen, P., & Lyytinen, H. (2002). Development of early motor skills and language in children at risk for familial dyslexia. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 44, 761–769. doi:10.1017/S0012162201002894

- Viholainen, H., Ahonen, T., Lyytinen, P., Cantell, M., Tolvanen, A., & Lyytinen, H. (2006). Early motor development and later language and reading skills in children at risk of familial dyslexia. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 48, 367–373.
- Wijnroks, L., & van Veldhoven, N. (2003). Individual differences in postural control and cognitive development in preterm infants. *Infant Behavior and Development*, 26(1), 14–26. doi:10.1016/S0163-6383(02)00166-2
- Zimowski, M. F., Muraki, E., Mislevy, R. J., & Bock, R. D. (2003). *BILOG-MG 3 for Windows: Multiple-group IRT analysis and test maintenance for binary items*[Computer software]. Skokie, IL: Scientific Software International Inc.

Abstract

A Validation Study of the Gross Motor Scale of Korean Version of Bayley Scales of Infant and Toddler Development, Third Edition

Ahn, So-Hyun*, Ph. D. Cand., Yoo, Eun-Young**, Ph. D., O.T., Lee, Soon-Hang*, Ph. D.

*Dept. of Psychology, Ewha Womans University

**Dept. of Occupational Therapy, College of Health Science, Yonsei University

Objective: This study verified the psychometric properties of gross motor scale of Korean version of Bayley Scales of Infant and Toddler Development-Third Edition(K-Bayley-III) through item analyses, validity, and reliability evidence.

Methods: Data were obtained from a stratified sample of 1,764 infants and toddlers divided into 17 age groups, 16 days through 42 months 15 days old, who reflected key demographic variables in the national population.

Results: Firstly, the analysis of the degree of item difficulty indicated that items were appropriately placed in the order of difficulty. Most baseline items showed a 90% pass rate. Secondly, Inter-item consistency showed excellent levels and items were highly reliable in terms of test-retest reliability and inter-rater reliability. Thirdly, in terms of the construct validity, the Gross Motor Scale of K-Bayley-III score revealed a high degree of correlation with the Motor composite score but a significant moderate correlation with the Language composite score, providing evidence of its convergent and discriminant validity.

Conclusion: In this study, K-Bayley-III gross motor scale was proved to be a valid and reliable measure for evaluating the development of gross motor in Korean infants.

Key words: Gross motor scale, Item analysis, Korean version of Bayley scale of Infant and Toddler Development-Third Edition(K-Bayley-III), Reliability, Validity