한국심리학회지 : 임상
Korean Journal of Clinical Psychology
2016, Vol. 35, No. 1, 21-44

Standardization of the VMI-6: Reliability and Validity*

Doran Bahk[1)] Soon-Taeg Hwang[1)†] Ji-Hae Kim[2)] Sang-Hwang Hong[3)]

[1)]Department of Psychology, Chungbuk National University
[2)]Department of Psychiatry, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine
[3)]Department of Education, Chinju National University of Education

The purpose of this study was to standardize the Korean version of the Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration, Sixth edition (Beery VMI-6) and to examine its reliability and validity. The subjects comprised 1,882 Koreans ranging in age from 2 to 90 years. In addition, 144 children and adults with intellectual disability were included for the construct validity study as a clinical sample. The VMI-6 demonstrated good to excellent internal consistency, test-retest reliability, and inter-rater reliability. For the criterion-related validity, the correlations with the BGT-II and the K-DTVP-2 ranged from low to reasonably high. Construct validity was supported by significant correlations with the K-WAIS-IV, the K-WISC-IV, the K-Vineland-II, and the K-WFA. Specifically, those tests and the VMI-6 subtests yielded high correlations within intellectual disability groups. In addition, scores from the clinical sample were significantly low, which provides important validity evidence for the VMI-6 as a screening test. This study confirmed that the VMI-6 has adequate reliability and validity for estimating visual-motor integration ability.

Keywords: visual-motor integration, Beery VMI, VMI-6, reliability, validity

---

* This work was supported by the research grant of Chungbuk National University in 2013.

† Correspondence concerning this article should be addressed to Soon-Taeg Hwang, Department of Psychology, Chungbuk National University, 1 Chungdae-ro, Seowon-gu, Cheongju-si, Chungcheongbuk-do, Republic of Korea. E-mail: hstpsy@chungbuk.ac.kr

인간의 인지기능을 결정하는 중요한 요인 중 하나로 시각-운동 통합(visual-motor integration) 기능을 들 수 있다(Kim et al., 2013; Kim, Lee, & Youm, 1995). 시각-운동 통합 기능이란 시지각과 대근육 및 소근육 운동 간의 협응을 통해 시각적으로 입력된 자료를 실제 행동으로 옮기는 능력을 말한다. 지각 과정은 감각기관을 통해 받아들인 경험을 처리하고 이전 경험에 따라 의미를 부여하고 받아들이는 일련의 절차로 이루어져 있다. 시지각(visual perception)은 단순히 눈으로 보는 능력만이 아니라 시각적 자극을 해석하는 대뇌기능이 요구되는 매우 복잡하고 고차원적인 과정이다(Frostig, 1972). 즉 시지각이란 시각적 자극을 인식하고 변별하여 인지적 요소를 처리하는 종합적인 의사결정 과정이며(Solmon & O'brien, 2011), 단순한 시감각과 고차원적 인지를 연결해주는 발달적 과정이다(Beery & Beery, 2010). 시각-운동 통합은 시지각과 손가락 움직임을 협응하는 능력 또는 글씨쓰기와 같은 행동을 하기 위해 시각적으로 입력된 정보와 그에 따른 운동 반응을 협응하는 능력(Weil & Amundson, 1994)으로 정의된다. 이러한 협응 능력은 손으로 물건을 잡고 입으로 가져가기 시작하는 영아기부터 발달한다(Bigner, 1983). 아동의 쓰기능력은 눈-손 협응(eye-hand cooperation)이 거의 필요하지 않은 낙서하기(scribbling)부터 시작하여 다른 사람이 그리는 행동을 관찰하는 시연(rehearsal)과정을 거친 후에 따라 그리는 모방(imitation), 시연과정 없이 주어진 자극만 보고 바로 따라 그리는 직접 모사(direct copying)의 순서로 발달하게 된다(Beery & Beery, 2010).

시각-운동 통합 능력은 이후의 지능 및 학습 능력 발달에 기초가 되는 학습준비 기능이기도 하다. 시각-운동 통합에 문제가 있는 경우 수평선과 수직선을 정확히 변별하지 못해 글자를 배열하고 단어, 수 등을 읽고 쓰는 능력, 도형을 판독하는 능력 등에 어려움이 초래된다(Bonifacci, 2004).

나아가 시각-운동 통합 능력은 인지 기능과 관련이 있으며 특히 비언어적인 지능과 보다 밀접하게 관련된 것으로 알려져 있다. 다양한 지능검사 도구를 사용한 연구에서 지능과 시각-운동 통합 능력 간의 정적 상관이 비교적 안정적으로 보고되었다(De Mers, Wright, & Dappen, 1981; Kim et al., 2013; Kodituwakku, 2007; Webb, 1985; Yun, Kim, Kim, Suh, & Kim, 2011).

The Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration(Beery VMI)에서의 수행은 이후의 학업성취를 예측하였으며(Duffey, Ritter, & Fedner, 1976), 이후 시각-운동 통합 능력과 학업성취도 및 학습장애의 상관에 대한 다양한 경험적 근거가 축적되었다. 일반학급 4-5학년 아동들의 시각-운동 통합 검사와 학업성취도검사 점수 사이에 비교적 높은 상관이 보고되었고(Beery & Beery, 2010), 학업성취도검사 점수 상위 25%와 하위 25%으로 구분한 두 집단의 시각-운동 통합 검사 점수에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(Sortor & Kulp, 2003). 학습장애 아동들을 대상으로 한 연구들에 의하면 시각-운동 통합 검사 점수가 낮은 아동들은 또래에 비해 쓰기와 산수 문제에서 오답 비율이 높았고(Barnhardt, Borsting, Deland, Pham, & Vu, 2005), 산술장애가 있는 아동의 시각-운동 통합 검사 점수가 정상아동에 비해 현저하게 낮았다는 보고도 있다(Pieters, Desoete, Royers, Vanderswalmen, & Waelvelde, 2012). 시각-운동 통합 검사와 학업

성취도 검사 간의 상관은 저학년일수록 더 높게 나타났다(Di Blasi, Elia, Buono, Remarkers, & Nuovo, 2007).

그 외에도 시각-운동 통합 능력은 다양한 장애나 결손을 민감하게 반영하는 것으로 알려져 있다. 학습장애와 관련된 연구(Chebbi, Buochard, Cimon-Lambert, & Carmichael, 2014; Feder & Majnemer, 2007; Krab et al., 2008) 외에도 주의력결핍 및 과잉행동 장애, 발달협응장애, 자폐스펙트럼장애를 포함한 신경발달장애(Neurodevelopmental Disorders) 집단(Cooke, Foulder-Hughes, Newsham, & Clarke, 2004; Kooistra, Crowford, Dewey, Cantell, & Kaplan, 2005)이나 백혈병 등 신체장애 집단(Espy et al., 2001), 저체중 출산아 집단(Saigal, Szatmari, Rosenbaum, Campbell, & King, 1991) 등 다양한 특수집단에서 정상집단보다 낮은 시각-운동 통합 검사 점수가 일관되게 보고되었다.

시각-운동 통합 기능의 측정에는 전통적으로 종이와 연필을 사용하여 주어진 자극을 그리는 모사과제(copying tasks)가 사용된다(Spiroto, 1980). 현재 외국에서 시각-운동 통합 기능을 측정하기 위한 검사로 Test of Visual Motor Skills, Third Edition(Martin, 2010), Test of Visual-Motor Integration(Hammill, 1996), Full Range Test of Visual Motor Integration(Hammill, Pearson, Voress, & Reynolds, 1993), Bender Visual-Motor Gestalt Ⅱ(BGT-Ⅱ; Decker & Brannigan, 2003), Koppitz Developmental Scoring System for the Bender Gestalt Test, Second Edition(Raynolds, 2007), Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration, Sixth Edition(Beery & Beery, 2010) 등이 사용되고 있다. 이 중에서 Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration, Sixth Edition(이하 Beery VMI-6)은 가장 최근에 개정되었고, 0세부터 99세까지의 개인에게 적용이 가능하다. 이 검사는 1967년 Beery VMI 1판 발표 이후 오랜 기간의 연구를 통해 계속 개정되고 있는 표준화된 검사도구이다(Beery, 1967, 1981, 1989, 1997; Beery & Beery, 2004, 2010). Beery VMI-6의 시각-운동 통합 검사는 수직선과 같은 단순한 도형에서 시작하여 복잡한 입체 도형까지 아동의 발달 단계에 따라 배열된 24개 도형을 포함하며 총 30문항으로 구성되어 있다. 1번-6번 문항은 모사(copying) 이전 단계인 낙서(scribbling)와 모방(imitation) 과제이며, 기능 수준이 5세 이상일 것으로 기대되는 수검자에게는 첫 모방과제 문항인 7번부터 실시할 수 있다. 또한 Beery VMI-6는 시각-운동 통합 검사와 함께 시지각 보충검사와 운동협응 보충검사를 포함하고 있다. 두 보충검사는 각각 30문항이며 시각-운동 통합 검사와 동일한 도형들을 사용한다. 시지각 보충검사는 제시된 도형과 동일한 모양을 선택지 중에서 찾는 과제들로 구성되어 검사 수행에서 운동 기능의 영향을 최소화하였다. 운동협응 보충검사는 주어진 윤곽선을 벗어나지 않게 도형을 그리는 과제이며, 시작점과 종료점을 제시하여 시지각 기능의 영향을 최대한 배제하였다. 두 보충검사들 역시 기능 수준이 매우 낮은 수검자들에게 실시할 수 있는 신체 가리키기, 연필 쥐기 등의 기초적인 능력을 측정하는 문항들을 포함하고 있으며, 5세 이상에게는 발달 단계에 따른 24개 도형들을 제시한 4번 문항부터 실시할 수 있다. 5세 미만의 수검자에게는 개별적으로 실시하며, 5세 이상의 경우 단체 실시가 가능하다. 세 하위검사를 모두 실시하는 데에는 약 15분-25분 소요된다. Beery VMI는 현재 널리 사용되고 있을 뿐 아니라, 13,500명 이상의 대규모 표준데

이터를 보유하고 강한 심리측정적 속성을 지닌 검사로 인정받고 있다(Nolin & Ethier, 2007). 또한 수검자의 연령이 너무 어리거나 기능수준이 매우 낮은 경우에 실시할 수 있는 과제들을 수록하여 모사 단계까지 발달하지 못한 경우에도 표준화된 실시와 해석이 가능하다.

국내의 시각-운동 통합 평가도구로는 Bender Gestalt Test(BGT), 시각-운동 통합 발달 검사(Developmental Test of Visul-Motor Integration, 이하 VMI; Park & Koo, 1990), 한국판 시지각 발달검사(Korean Developmental Test of Visual Perception, 이하 K-DTVP-2; Moon, Yeo, & Jo, 2003), 한국판 시지각 발달 검사-청소년용(Korean Developmental Test of Visual Perception: Adolescent, 이하 K-DTVP-A; Jo, 2013) 등이 있다.

국내 임상 현장에서는 수검자가 너무 어리거나 장애 정도가 심해서 표준화된 지능검사를 실시하기 어려운 경우에 발달지수를 산출하거나 장애를 판별하기 위한 비언어적인 지능검사도구로 시각-운동 통합 발달검사(VMI)를 활용하고 있다. 그러나 국내에서 사용하고 있는 VMI는 1981년에 미국에서 개정된 Beery VMI 2판(Beery, 1981)을 국내 표준화 작업 없이 도입한 것이다. Beery와 Beery(2010)는 Beery VMI를 기본적으로 문화 간 차이가 없는(culture-free) 검사로 가정하였으나 싱가포르, 인도, 룩셈부르크, 중국, 팔레스타인과 이스라엘 등 다양한 문화권에서 실시된 다수의 연구에서 미국 규준과의 차이가 나타났다(Avi-Itzhak, Obler, Abdallah, Engel-Yeger, & Josman, 2014; Gongzheng, Donghong, & Qi 1999; Lim, Tan, Koh, Guo, & Yusoff, 2014; Sanghavi & Kelkar, 2005; Simons & Probst, 2009). 국내의 경우에도 한국아동과 미국아동의 수행을 비교한 Kim 등(1995)의 연구에서 한국아동의 시각-운동 통합 능력이 미국아동들의 연령 규준에 비해 빠른 발달을 나타내어 미국판 규준을 그대로 사용하는 것은 적합하지 않은 것으로 확인되었다. 또한 2세부터 99세까지의 연령규준을 포함한 Beery VMI-6와 달리 국내에서 현재 사용하고 있는 VMI는 미국에서 표준화된 2세-18세 규준과 모사 과제를 수록하고 있어 수검자가 모사 단계 이전의 기능 수준이거나, 19세 이상인 경우에는 적용이 어렵다.

이러한 제한점들을 개선하여 우리나라 사람들의 수행에 기초한 규준을 제시하기 위해 현재 한국판 시각-운동 통합 검사(Korean Developmental Test of Visual-Motor Integration-6, 이하 VMI-6; Hwang, Kim, & Hong, in press)가 개발 중에 있다. 본 연구는 한국판 시각-운동 통합 검사(VMI-6)의 표준화 연구의 일환으로 검사의 신뢰도와 타당도를 검증하고 임상적 유용성을 확인하기 위하여 수행되었다.

연구방법

연구대상

VMI-6 표준화를 위해 2세부터 90세 사이의 연령범위에 속하는 1,882명을 대상으로 규준자료를 수집하였다. 전체 규준 표본은 원판인 Beery VMI-6의 규준집단 구성에 따라 23개의 연령집단으로 분류하였으며, 성(남, 여), 거주지(수도권, 지방; 대도시, 중소도시, 읍면 지역)의 인구통계학적 비율을 고려하여 모집되었다. 규준 표본의 성 구성은 남자 894명, 여자 988명이었으며, 거주지 구성은 수도권 415명(대도시 256, 중소도시 129, 읍면지역 30), 지방

1,467명(대도시 622, 중소도시 589, 읍면지역 256)이었다. 2세에서 18세 아동의 경우 장애가 있더라도 일반 학급에 소속되어 있다면 규준 표본에 포함시켰으며, 19세 이상의 성인은 정신장애, 신체장애, 신경인지장애를 지니지 않은 사람들을 규준 표본에 포함시켰다. 표준화 연구에 참가한 사람들 중에서 희망자에 한해 검사-재검사 신뢰도와 타당도 연구에 추가로 참여하였다. 규준 표본 중 신뢰도 및 타당도 연구의 사례수는 검사-재검사 40명, 채점자간 일치도 40명, BGT-Ⅱ 40명, K-DTVP-2 40명, 한국판 웩슬러 성인용 지능검사 4판(K-WAIS-IV) 30명, 한국판 웩슬러 아동용 지능검사 4판(K-WISC-IV) 28명, 한국판 웩슬러 기초학습기능검사(K-WFA) 39명, 바인랜드 적응행동척도 2판(K-Vineland-Ⅱ) 39명이었다. 임상집단 연구를 위해서는 지적장애(Intellectual Disability) 1급-3급으로 진단 받은 아동 및 성인 144명을 별도로 표집하였다. 지적장애 대상자 중에서 검사자의 지시문을 이해하지 못하거나 연필 쥐기가 불가능한 경우에는 표집 대상에서 제외하였다. 임상표본의 사례수는 K-WAIS-IV 30명, K-WISC-IV 30명, K-Vineland-Ⅱ 40명이었다. 신뢰도 및 타당도 검증을 위한 별도의 검사는 수검자 한 명당 하나의 검사만 실시하였다. 보호자 평정용 검사인 K-Vineland-II는 정상집단 K-WISC-IV 수검자 및 지적장애 집단 K-WAIS-IV 수검자의 보호자에게도 실시하였다.

모든 참가자는 연구에 대한 설명을 듣고 참여에 서면으로 동의하였고 실시된 검사에 따라 소정의 사례비를 지급받았다. 18세 이하의 참가자는 본인과 법정대리인의 동의를 모두 받은 경우에만 연구에 참여하였다. 본 연구는 충북대학교 생명윤리위원회의 승인을 받고 진행되었다.

연구도구

한국판 시각운동통합검사(VMI-6).

Beery와 Beery(2010)가 개발한 Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration with Supplemental Tests, Sixth Edition(Beery VMI-6)의 한국판이다. VMI-6는 시각-운동 통합 을 측정하는 검사와 시지각, 운동협응을 각각 측정하는 두 가지의 보충검사로 구성되어 있으며 세 개의 검사는 각 30문항씩으로 구성되어 있다. VMI-6에서는 24개의 기하학 도형을 포함한 총 30개 문항을 볼펜 또는 HB연필로 모사하거나 윤곽선 안에 따라 그리고, 위에 제시된 도형과 동일한 도형을 찾는 방법을 통해 수검자의 시각-운동 통합 능력, 시지각 능력, 운동협응 능력을 평가한다. 모든 문항은 득점(1점) 또는 무득점(0점)으로 채점되며, 세 하위검사의 점수는 각각 평균 100, 표준편차 15인 표준점수로 변환하여 사용된다. 세 가지 검사를 모두 실시하는 데는 약 20분 정도가 소요된다. 표준화 연구에서는 세 하위검사가 모두 사용되었고, 원판인 Beery VMI-6의 채점기준과 국내 표준화 과정에서 제시된 세부 지침에 따라 검사 결과를 채점하였다.

Bender Visual-Motor Gestalt-Ⅱ(BGT-Ⅱ).

Bender(1938)가 제작한 Bender Gestalt Test (BGT)를 Decker와 Brannigan(2003)이 재개발하고 확장한 시각-운동 통합 능력 검사이다. 4세 이상의 아동 및 성인을 대상으로 하며 총 16장의 카드에 그려진 기하학적 도형 카드를 모사하는 비구조화된 모사과제를 통해 시각-운동 통합 능력을 측정한다. 이 중 1번-13번 카드는 5세-7세에게 실시하는 것이며 5번-16번 카드는 8세 이상의 모든 수검자에게 실시할 수 있다.

모든 문항은 모사된 도형의 정확성에 따라 0점-4점의 5점 척도로 평정하게 된다. Decker와 Brannigan(2003)의 연구에서 반분 신뢰도는 .91, 검사-재검사 신뢰도는 .85였다.

한국판 시지각 발달검사(K-DTVP-2).

Hammill, Pearson과 Voress(1993)가 개발한 Developmental Test of Visual Perceptin, Second Edition(DTVP-2)을 Moon, Yeo와 Jo(2003)가 번안하여 표준화한 시지각 발달검사이다. 4세에서 8세 사이의 아동에게 실시할 수 있으며 운동반응을 포함하지 않는 순수한 시지각 능력과 시각-운동 통합 능력을 측정하는 8개의 하위검사로 구성되어 있다. 본 연구에서는 시각-운동 통합 지수에 포함된 4개 소검사(시각운동속도, 눈-손 협응, 따라그리기, 공간관계)를 사용하였다. 소검사와 지수점수는 각각 평균 10, 표준편차 3인 표준점수와 평균 100, 표준편차 15인 표준점수로 변환하여 사용된다. K-DTVP- 2 표준화 연구에 의하면 본 연구에 사용된 4개 소검사의 내적 합치도(Cronbach's alpha)는 .89- .95, 검사-재검사 신뢰도는 .73-.94 범위였다.

한국판 웩슬러 성인용 지능검사 4판(K-WAIS-IV).

Wechsler(2008)가 제작한 Wechsler Adult Intelligence Scale, Forth Edition(WAIS-IV)을 Hwang, Kim, Park, Choi와 Hong(2012)이 번안하여 표준화한 개인용 지능검사이다. 16세 이상의 성인에게 실시할 수 있으며 언어이해 지수, 지각추론 지수, 작업기억 지수, 처리속도 지수와 15개 소검사로 구성되어 있다. 본 연구에서는 10개 핵심 소검사(공통성, 어휘, 상식, 토막짜기, 행렬추론, 퍼즐, 숫자, 산수, 동형찾기, 기호쓰기)를 사용하였다. 소검사와 지수점수는 각각 평균 10, 표준편차 3인 표준점수와 평균 100, 표준편차 15인 표준점수로 변환하여 사용된다. K-WAIS-IV 표준화 연구에서의 5개 조합점수의 신뢰도 계수는 .92-.97 범위였다.

한국판 웩슬러 아동용 지능검사 4판(K-WISC-IV).

Wechsler(2003)가 개발한 Wechsler Intelligence Scale for Children, Forth Edition(WISC-IV)을 Kwak, Oh와 Kim(2011)이 번안하여 표준화한 개인용 지능검사이다. 6세에서 16세 사이의 아동에게 실시할 수 있으며 언어이해 지표, 지각추론 지표, 작업기억 지표, 처리속도 지표와 15개 소검사로 구성되어 있다. 본 연구에서는 10개 주요 소검사(공통성, 어휘, 이해, 토막짜기, 공통그림찾기, 행렬추리, 숫자, 순차연결, 기호쓰기, 동형찾기)를 사용하였다. 소검사와 합산점수는 각각 평균 10, 표준편차 3인 표준점수와 평균 100, 표준편차 15인 표준점수로 변환하여 사용된다. K-WISC-IV 표준화 연구에서 5개 조합점수의 신뢰도 계수는 .81-.94 범위였다.

한국판 웩슬러 기초학습기능검사(K-WFA).

Wechsler(2008)가 개발한 Wechsler Fundamentals: Academic Skills를 Hong, Hwang, Kim과 Park (2015)이 번안하여 한국판으로 표준화한 학업성취도 검사이다. 5세에서 18세 사이의 아동에게 실시할 수 있으며 낱말 읽기, 읽고 이해하기, 쓰기, 셈하기의 네 개 소검사로 구성되어 있다. 각 소검사 점수는 평균 100, 표준편차 15인 표준점수로 변환하여 사용된다. K-WFA 표준화 연구에서 학년별 평균 반분신뢰도는 .80-.91, 학년표본에서의 검사-재검사 신뢰도는 .65-.96 범위였다.

바인랜드 적응행동척도 2판(K-Vineland-Ⅱ). Sparrow, Cicchetti와 Bella(2005)가 개발한 Vineland Adaptive Behavior Scales, Second Edition을 Hwang, Kim과 Hong(2015)이 번안하여 표준화한 사회성숙도 개정판이다. 0세에서 89세 사이의 아동 및 성인에게 실시할 수 있으며 4개 주영역과 11개의 하위 영역, 그리고 선택적으로 실시하는 부적응 행동 영역으로 구성되어 있다. 본 연구에서는 7세 미만에게만 적용하는 운동기술 영역을 제외한 3개 주영역(의사소통, 생활기술, 사회화)의 문항들을 사용하였으며, 모든 문항은 0점-2점의 3점 척도로 평정하게 된다. 하위영역과 주영역 점수는 각각 평균 15, 표준편차 3인 표준점수와 평균 100, 표준편차 15인 표준점수로 변환하여 사용된다. K-Vineland-Ⅱ 표준화 연구에서 반분신뢰도는 .82-.97, 검사-재검사 신뢰도는 .80-.89 범위였다.

연구절차

본 검사의 모체검사인 Beery VMI-6의 검사용지와 실시 및 채점 지침 등을 임상심리전문가와 정신보건임상심리사 1급 자격을 소지한 임상심리학 전공 박사 3인과 임상심리학 전공 대학원생 3인이 한국어로 번안하였다. 임상심리학 전공 석사 또는 대학원생이 검사자와 채점자로 참여하였다. 검사는 대부분 검사자가 기관 등에 직접 방문하여 실시하였다. 5세 미만 및 모든 지적장애 참가자들의 검사는 일대일 개별검사로 실시되었으며, 5세 이상의 표준화 연구 참가자들에게는 개별검사 또는 단체 검사가 실시되었다. 단체로 실시한 경우에는 원판의 실시 지침에 따라 참가자 열 명당 검사자 외에 보조검사자 한 명씩을 추가로 배치하였다. 검사 실시에는 일반적으로 20분 내외가 소요되었다. 검사자가 1차 채점과 입력을 마친 전체 자료를 임상심리전공 대학원생들이 재채점 및 재입력하여 검사자가 채점 및 입력한 결과와 대조하고 확인하였다. 이 과정에서 원판에서 모호하게 제시된 채점 기준들을 보다 정교하게 다듬었다.

재채점 작업을 마친 자료는 SPSS 18.0 프로그램으로 분석하였다. 먼저 시각-운동 통합 검사와 두 보충검사들의 기우(odd-even) 반분신뢰도, 내적합치도(Cronbach's alpha), 측정의 표준오차를 검토하고 검사-재검사 신뢰도와 채점자간 일치도를 산출하였다. 발달에 따른 시각-운동 통합, 시지각, 그리고 운동협응 능력의 변화를 측정하기 위하여 고안된 검사인 VMI-6의 결과가 생활연령과 상관을 보이는지 확인하고, VMI-6의 세 개 하위검사가 서로 관련된 영역을 측정하는지 확인하기 위해 연령효과를 통제하고 세 검사 간의 상호상관을 알아보았다. 준거타당도 검증을 위해 시각-운동 통합 능력을 측정하는 검사인 BGT-Ⅱ, K-DTVP-2와의 상관분석을 실시하였고, VMI-6에서 측정하는 기능과 관련된 것으로 알려진 K-WAIS-IV, K-WISC-IV, K-Vineland-Ⅱ, K-WFA와의 상관분석을 실시하여 추가적인 타당도를 검증하였다. 마지막으로 장애집단과 정상집단의 점수 차이를 알아보기 위해 독립표본 t검증을 실시하고 효과크기를 산출하였다.

결 과

신뢰도

VMI-6의 신뢰도를 알아보기 위하여 기우

Table 1
Reliability of the VMI-6

	Split-half reliability	Cronbach's α	SEM	Test-retest reliability	Inter-rater reliability
		(N=1,882)		(N=40)	
VMI	.94	.92	3.77	.79	.98
VP	.95	.94	3.23	.90	.99
MC	.96	.94	3.05	.83	.97

Note. VMI = test of visual-motor integration; VP = supplemental test of visual perception; MC = supplemental test of motor coordination.

(odd-even) 반분 신뢰도, 내적 일치도(Cronbach's alpha), 측정의 표준오차(SEM), 검사-재검사 신뢰도, 채점자간 일치도를 산출하였다(Table 1). 반분 신뢰도와 Cronbach's alpha는 낙서, 모방, 검사자 관찰 등으로 이루어진 문항들을 제외한 시각-운동 통합 검사의 직접 모사 과제(direct copying task) 24문항과 시지각 보충검사, 운동협응 보충검사 각 26문항을 분석에 사용하였다. 또한 두 보충검사는 시간제한이 있는 유사 역량검사이므로 내적 일치도는 참고로 제시하였다.

Spearman-Brown 방식으로 산출한 기우 반분 신뢰도는 .94-.96으로 높게 나타났고, Cronbach's alpha도 .92-.94로 높은 내적 일관성을 보였다. 측정의 표준오차는 3.05-3.77이었으며, 40명에게 실시한 2주-4주 간격의 재검사 신뢰도는 .79-.90의 범위로 양호하게 나타났다. 규준 표본 40명의 자료를 채점자 세 명이 평정한 채점자간 일치도는 .97-.99로 높은 수준이었다.

타당도

연령집단에 따른 VMI-6 점수 변화

VMI-6는 연령 발달에 따른 시각-운동 통합 능력의 변화를 측정하는 일종의 발달 검사이다. 연령의 증가에 따라 평균 점수의 변화가 나타난다면 다른 타당도 증거들을 함께 고려하여 시각-운동 통합 능력의 발달적 변화라는 VMI-6의 심리측정적 속성을 반영하는 것으로 볼 수 있다. 연령집단별 평균변화를 Figure 1과 Table 2에 제시하였다. 연령과 VMI-6 원점수 간의 이차 상관(quadratic correlation)은 시각-운동 통합 검사 r=.67(p<.001), 시지각 보충검사 r=.64(p<.001), 운동협응 보충검사 r=.64(p<.001)로 비교적 높게 나타났다.

하위검사들 간의 상호상관

VMI-6의 시각-운동 통합 검사, 시지각 보충검사, 운동협응 보충검사 간의 상관을 살펴보았다. 대상 연령의 폭이 넓기 때문에 연령 변인을 통제한 부분상관계수를 추정한 결과 시각-운동 통합 검사와 시지각 보충검사는 r=.83(p<.01), 운동협응 보충검사는 r=.87(p<.01), 두 보충검사는 r=.83(p<.01)으로 매우 높은 수준의 상관을 보였다.

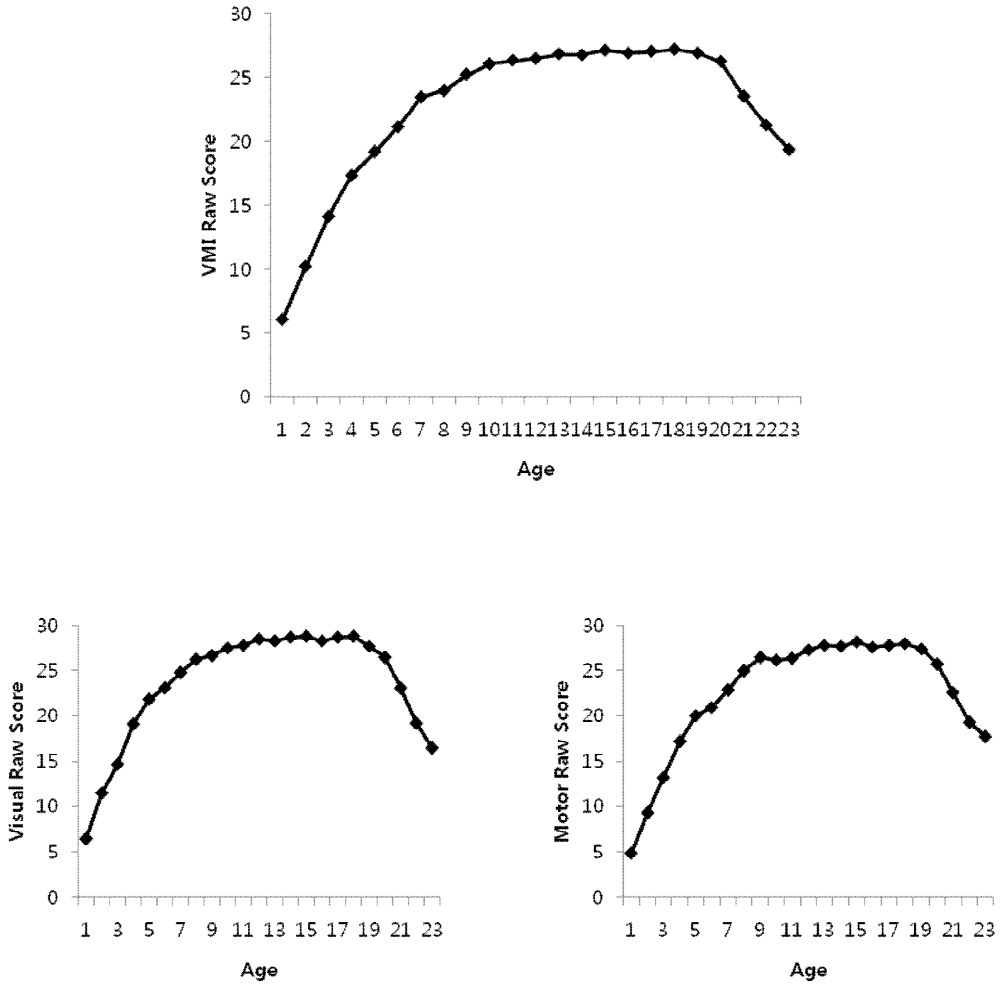

Figure 1. Developmental curves of visual-motor integration, visual perception and motor coordination means.

Note. 1=2yo. 2=3yo. 3=4yo. 4=5yo. 5=6yo. 6=7yo. 7=8yo. 8=9yo. 9=10yo. 10=11yo. 11=12yo. 12=13yo. 13=14yo. 14=15yo. 15=16yo. 16=17yo. 17=18yo. 18=19-39yo. 19=40-49yo. 20=50-59yo. 21=60-69yo. 22=70-79yo. 23=80-90yo.

BGT-Ⅱ, K-DTVP-2와의 상관

시각-운동 통합 능력의 평가에 사용되는 검사인 BGT-Ⅱ, K-DTVP-2와 VMI-6 간의 상관을 알아보았다(Table 3).

BGT-Ⅱ와 VMI-6의 시각-운동 통합 검사, 시지각 보충검사, 운동협응 보충검사 간의 상관은 각각 r=.80(p<.01), r=62(p<.01), r=.71(p<.01)로 높게 나타났다. VMI-6의 시각-운동 통합 검사는 K-DTVP-2의 시각-운동 속도 소검사와 r=.33(p<.05), 따라그리기 소검사와 r=.35(p<.05)의 상관을 나타냈다. 운동협응 보충검사는 K-DTVP-2의 시각-운동 통합 지수, 시각운동속

Table 2
Means and Standard Deviations of Raw Scores

Age	n	Visual-Motor Integration		Visual Perception		Motor Coordination	
		Mean	sd	Mean	sd	Mean	sd
2	48	6.08	3.83	6.50	4.47	4.81	3.97
3	65	10.20	3.38	11.46	4.87	9.28	4.12
4	74	14.12	3.76	14.72	5.28	13.22	4.31
5	80	17.36	2.45	19.08	3.13	17.13	3.91
6	87	19.17	2.99	21.87	4.33	19.93	4.86
7	77	21.12	3.51	23.09	4.99	20.94	4.87
8	77	23.47	2.86	24.74	4.70	22.84	3.87
9	96	24.01	2.72	26.17	2.54	24.97	3.27
10	74	25.22	2.69	26.57	4.46	26.43	2.93
11	80	26.08	2.13	27.41	3.31	26.06	2.98
12	71	26.32	2.12	27.80	2.12	26.27	2.85
13	90	26.50	1.82	28.44	1.73	27.23	2.76
14	90	26.84	2.11	28.30	1.76	27.76	2.75
15	88	26.82	1.82	28.67	1.53	27.65	2.48
16	117	27.16	2.00	28.85	1.44	28.13	2.45
17	99	26.93	1.82	28.24	2.17	27.57	2.35
18	70	27.07	1.93	28.69	1.49	27.74	2.58
20-39	88	27.26	1.95	28.78	1.45	28.00	2.79
40-49	93	26.94	2.53	27.63	2.35	27.34	2.49
50-59	86	26.24	2.94	26.37	3.02	25.70	3.21
60-69	83	23.53	3.66	23.06	5.39	22.58	4.76
70-79	97	21.24	3.38	19.18	4.83	19.30	4.52
80-90	52	19.38	3.84	16.46	4.87	17.67	5.29
Total	1,882	23.19	6.73	24.25	6.52	23.27	6.73

도 소검사와 통계적으로 유의한 상관(각각 r=.38, p<.05; r=.59, p<.05)을 보였다. 그러나 VMI-6의 시각-운동 통합 검사와 K-DTVP-2의 시각-운동 통합 지수 간에는 통계적으로 유의미한 상관이 나타나지 않았다.

Table 3
Correlations between VMI-6 and BGT-II, K-DTVP-2

		BGT-Ⅱ (n=40)	K-DTVP-2 (n=40) Visual-Motor Speed	Eye-Hand Coordination	Copying	Spatial Relations	VMI Index	Mean	SD
VMI-6	VMI	.80**	.33*	.12	.35*	.31	.32	101.9	13.78
	VP	.62**	.32	.16	-.03	.05	.14	99.33	12.19
	MC	.71**	.59*	.26	.29	.23	.38*	101.82	14.35
Mean		-	11.38	8.82	8.43	6.20	91.25		
SD		-	3.83	3.37	2.57	2.14	15.42		

Note. VMI = test of visual-motor integration; VP = supplemental test of visual perception; MC = supplemental test of motor coordination.
$^{*}p < .05$. $^{**}p < .01$.

K-WAIS-IV와의 상관

VMI-6의 표준화 연구에 참여한 성인 30명과 지적장애로 진단받은 성인 30명에게 K-WAIS-IV를 실시하고, VMI-6와의 상관을 집단별(정상집단, 지적장애 집단, 혼합집단)로 분석하였다(Table 4).

정상집단에서 K-WAIS-IV의 전체지능지수는 VMI-6의 시각-운동 통합 검사와 r=.49(p<.01), 시지각 보충검사와 r=.42(p<.05)의 정적 상관을 나타냈다. K-WAIS-IV의 지수들 중 지각추론 지수가 VMI-6의 시각-운동 통합 검사와 가장 높은 상관(r=.56, p<.01)을 보였다.

지적장애 집단에서 K-WAIS-IV의 전체지능지수는 시각-운동 통합 검사와 r=.93(p<.001)의 높은 상관을 보였으며, 시지각 보충검사, 운동협응 보충검사와도 높은 수준의 상관(각각 r=.88, p<.001; r=.79, p<.001)을 나타냈다. K-WAIS-IV의 하위지수들과 VMI-6의 시각-운동 통합 검사 및 두 보충검사는 .50(p<.01)-.90(p<.001) 범위의 정적 상관을 보였으며, 하위지수들 중에서는 작업기억 지수가 VMI-6와 가장 높은 상관을 보였다.

정상집단과 지적장애 집단을 하나의 집단으로 묶은 혼합집단에서도 K-WAIS-IV의 전체지능 지수는 시각-운동 통합 검사, 시지각 보충검사 및 운동협응 보충검사와 높은 수준의 정적 상관(각각 r=.92, p<.001; r=.92, p<.001; r=.85, p<.001)을 나타냈다. K-WAIS-IV의 지수들 중 시각-운동 통합 검사와 가장 높은 상관을 나타낸 것은 지각추론 지수였다(r=.93, p<.001).

K-WISC-IV와의 상관

규준 표본에 포함된 아동 28명과 지적장애로 진단 받은 아동 30명의 K-WISC-IV를 실시하고 VMI-6와의 관계를 알아보았다(Table 4).

정상집단에서 K-WISC-IV의 전체지능 지수는 VMI-6와 통계적으로 유의미한 상관이 없었으며, 지각추론 지표는 VMI-6의 시각-운동 통합 검사와 r=.40(p<.05), 시지각 보충검사와 r=.39(p<.05)의 정적 상관을 가졌다.

지적장애 집단에서 VMI-6의 시각-운동 통합

Table 4

Correlations between VMI-6 and K-WAIS-IV, K-WISC-IV

			K-WAIS-IV																
			SI	VC	IN	BD	MR	VP	DS	AR	SS	CD	VCI	PRI	WMI	PSI	FSIQ	Mean	sd
VMI-6	Mixed group (n=60)	VMI	.88***	.88***	.89***	.89***	.91***	.90***	.86***	.89***	.81***	.84***	.90***	.93***	.91***	.05***	.92***	75.23	27.19
		VP	.90***	.88***	.89***	.87***	.88***	.89***	.88***	.92***	.79***	.80***	.91***	.91***	.93***	.82***	.92***	74.67	26.52
		MC	.77***	.82***	.82***	.83***	.84***	.81***	.81***	.85***	.75***	.78***	.81***	.84***	.85***	.79***	.85***	77.93	25.85
	Normal group (n=30)	VMI	.37*	.08	.34	.41*	.50**	.33	.32	.28	.06	.09	.34	.56**	.36*	.09	.49**	99.13	14.03
		VP	.48	.14	.36*	.27	.30	.28	.44*	.50**	-.09	-.24	.39*	.41*	.54**	-.17	.42*	98.07	13.26
		MC	-.05	.03	.13	.25	.47**	-.02	.36	.27	.05	.09	.02	.31	.34	.06	.26	99.00	13.55
	ID group[a] (n=30)	VMI	.16	.79***	.75***	.54**	.46*	.90***	.50**	.92***	.65***	.57**	.87***	.80***	.90***	.68***	.93***	51.33	11.20
		VP	.17	.70**	.63***	.70***	.32	.79***	.45*	.86***	.57**	.62***	.77***	.77***	.86***	.67***	.88***	51.27	11.05
		MC	.36	.67***	.61***	.68***	.28	.65***	.34	.75***	.43*	.46*	.72***	.61***	.72***	.50**	.79***	56.87	16.05
	Mixed group	Mean	6.23	6.60	5.88	6.23	5.97	6.43	5.45	6.42	6.12	5.95	79.25	79.10	77.77	78.73	74.58		
		sd	5.57	5.43	4.81	5.12	4.99	5.20	4.80	5.22	5.59	5.32	29.56	29.05	27.51	30.10	33.70		
	Normal group	Mean	11.43	11.70	10.27	10.73	10.63	11.03	9.73	11.03	11.03	10.80	107.30	106.33	103.10	106.57	106.83		
		sd	2.69	2.31	2.46	2.94	2.25	2.68	2.94	2.87	3.61	2.94	11.91	12.67	13.45	15.24	11.86		
	ID group[a]	Mean	1.03	1.50	1.50	1.73	1.30	1.83	1.17	1.80	1.20	1.10	51.20	51.87	52.43	50.90	42.33		
		sd	0.18	0.97	1.14	1.68	0.75	1.98	0.65	1.77	0.66	0.40	2.70	4.64	5.54	2.94	4.20		

			K-WISC-IV																
			SI	VC	CO	BD	PCn	MR	DS	LN	CD	SS	VCI	PRI	WMI	PSI	FSIQ	Mean	sd
VMI-6	Mixed group (n=58)	VMI	.90***	.62***	.69***	.69***	.71***	.80***	.75***	.76***	.70***	.65***	.71***	.81***	.77***	.71***	.79***	80.22	20.02
		VP	.60***	.64***	.60***	.69***	.61***	.71***	.72***	.72***	.58***	.60***	.66***	.74***	.74***	.62***	.72***	81.88	18.42
		MC	.63***	.57***	.68***	.66***	.55***	.71***	.67***	.60***	.65***	.66***	.67***	.70***	.66***	.69***	.71***	81.78	22.13
	Normal group (n=28)	VMI	.21	-.02	.28	.18	.33	.38*	.27	.33	.13	.06	.18	.40*	.30	.11	.35	94.89	12.17
		VP	.12	.03	.05	.35	.22	.21	.14	.26	-.15	-.05	.09	.39*	.21	-.12	.20	96.54	14.94
		MC	.01	-.20	.33	.22	.21	.08	.04	-.04	.01	.23	.02	.20	.03	.13	.14	98.75	13.94
	ID group[a] (n=30)	VMI	.59**	.28	.34	.64***	.75***	.75***	.57**	.55**	.52**	.31	.47**	.78***	.67***	.47**	.74***	66.44	15.71
		VP	.30	.36	.29	.55**	.59**	.61**	.67***	.50**	.53**	.38*	.37*	.63***	.71***	.52**	.65***	66.44	12.45
		MC	.43*	.23	.27	.45	.35	.60***	.39*	.22	.49**	.24	.38*	.50**	.38*	.41*	.48**	67.05	17.47
	Mixed group	Mean	6.03	6.74	5.79	7.00	6.97	6.86	6.21	7.12	6.29	7.00	77.95	81.10	81.02	80.53	77.12		
		sd	3.66	4.00	3.29	4.30	3.71	3.99	4.46	4.01	4.20	4.33	19.67	21.83	22.82	23.69	22.54		
	Normal group	Mean	8.86	9.89	8.39	9.89	9.00	9.89	10.00	10.43	9.61	10.46	94.36	97.14	100.57	100.32	96.86		
		sd	2.76	2.77	1.99	3.38	2.83	2.69	2.79	2.70	3.25	2.85	12.07	14.66	15.24	16.11	14.46		
	ID group[a]	Mean	3.12	3.61	3.51	3.78	4.63	3.66	2.66	3.68	3.34	3.54	61.80	63.61	61.80	61.80	57.56		
		sd	2.17	2.44	2.59	2.87	3.31	2.66	2.29	2.17	2.28	2.60	12.30	15.24	9.81	12.37	9.20		

Note. VMI = test of visual-motor integration; VP = supplemental test of visual perception; MC = supplemental test of motor coordination; SI = similarities; VC = vocabualry; IN = information; BD = block design; MR = matrix reasoning; VP = visual puzzles; DS = digit span; AR = arithmetic; SS = symbol search; CD = coding; PCn = picture concepts; LN = letter-number sequencing.

[a] Intellectual Disability (Intellectual Developmental Disorder) group.

$^{*}p < .05$. $^{**}p < .01$. $^{***}p < .001$.

검사, 시지각 보충검사, 운동협응 보충검사는 K-WISC-IV의 전체지능 지수와 각각 r=.74(p<.001), r=.65(p<.001), r=.48(p<.01)의 정적 상관을 나타냈다. K-WISC-IV의 지표들과 VMI-6의 시각-운동 통합 검사 및 두 보충검사는 .37(p<.05)-.78(p<.001) 범위의 정적 상관을 보였다. VMI-6의 시각-운동 통합 검사, 운동협응 보충검사는 지각추론 지표와 가장 높은 상관을 나타냈으며 시지각 보충검사는 작업기억 지표와 가장 높은 상관을 보였다.

혼합집단에서 K-WISC-IV의 전체지능 지수는 시각-운동 통합 검사, 시지각 보충검사 및 운동협응 보충검사와 높은 수준의 정적 상관(각각 r=.79, p<.001; r=.72, p<.001; r=.71, p<.001)을 나타냈다. K-WISC-IV의 하위지표들 중 지각추론 지표가 VMI-6의 시각-운동 통합 검사와 가장 높은 상관(r=.81, p<.001)을 나타냈다.

K-Vineland-II와의 상관

K-Vineland-Ⅱ와 VMI-6 간의 상관을 집단별(정상집단 39명, 지적장애 집단 40명, 혼합집단 79명)로 살펴보았다(Table 5). 본 연구에서는 K-Vineland-Ⅱ의 두 형식(면담형, 보호자평정형) 중 보호자평정형을 사용하였으며, 지적장애 집단 중 평정 대상자가 사회복지시설 등의 주거시설에 거주하는 경우에는 대상자와 함께 생활하는 기관의 실무자가 평정하도록 하였다.

정상집단의 VMI-6는 K-Vineland-Ⅱ의 적응행동 총점 및 모든 하위영역과 통계적으로 유의미한 상관을 보이지 않았다.

지적장애 집단에서 두 검사는 중간 정도의 상관을 가졌다. K-Vineland-Ⅱ의 적응행동 총점은 VMI-6의 시각-운동 통합 검사와 r=.51(p<.01), 시지각 보충검사와 r=.56(p<.001), 운동협응 보충검사와 r=.49(p<.01)의 상관을 나타냈다. K-Vineland-Ⅱ의 세 하위영역들은 VMI-6와 .40(p<.05)-.62(p<.001)의 정적 상관을 보였으며, 그 중에서 가장 높은 상관을 보인 것은 의사소통 영역이었다.

혼합집단에서 VMI-6의 시각-운동 통합 검사, 시지각 보충검사, 운동협응 보충검사는 모두 K-Vineland-Ⅱ의 적응행동 총점과 통계적으로 유의미한 정적 상관(각각 r=.76, p<.001; r=.79, p<.001; r=.79, p<.001)을 보였다. K-Vineland-Ⅱ의 하위영역들 중 VMI-6의 세 하위검사들과 가장 높은 상관을 보인 것은 의사소통 영역이었다.

K-WFA와의 상관

VMI-6의 시각-운동 통합 검사는 K-WFA의 쓰기 소검사와 r=.43(p<.05)의 상관을 보였다. 두 검사의 나머지 변인들 간에는 통계적으로 유의한 수준의 상관이 없었다(Table 6).

지적장애 집단과 정상집단의 비교

지적장애 집단과 정상집단의 VMI-6 점수가 통계적으로 유의미한 차이를 보이는지 알아보았다(Table 7). 지적장애 집단은 정신건강의학과 전문의에 의해 지적장애 1급-3급으로 판정받고 특수학교, 복지시설 등에 소속되어 있는 6세-71세 사이의 아동 및 성인 144명(평균 연령 33.31세, 표준편차 18.30)으로 구성되었고, 정상집단으로는 지적장애 집단과 연령 및 성별이 동등한 규준 표본 144명의 자료가 사용되었다. 두 집단의 VMI-6 점수에 대한 독립표본 t검증을 실시하고 효과크기(Cohen's d)를 산출한 결과, VMI-6의 모든 하위검사에서 두 집단 간의 차이가 유의미하게 나타났다.

Table 5

Correlations between VMI-6 and K-Vineland-II

			K-Vineland-II														
			Receptive	Expressive	Written	Personal	Domestic	Community	Inter-personal Relations	Play and Leisure Time	Coping Skills	Com	DLS	Soc	Total	Mean	sd
VMI-6	Mixed group (n=79)	VMI	.67***	.32***	.71***	.75***	.73***	.78***	.75***	.77***	.72***	.79***	.76***	.74***	.76***	73.11	25.75
		VP	.67***	.35***	.72***	.76***	.74***	.77***	.79***	.80***	.75***	.80***	.76***	.78***	.79***	74.30	26.65
		MC	.68***	.35***	.73***	.78***	.77***	.80***	.76***	.79***	.78***	.80***	.78***	.77***	.79***	77.96	25.86
	Normal group (n=39)	VMI	.21	-.10	-.11	.14	-.17	.04	-.10	.06	-.18	.01	-.02	-.17	-.16	95.51	15.28
		VP	.19	-.07	-.05	-.01	-.28	-.18	.07	.09	-.12	.08	-.22	-.05	-.08	97.90	14.59
		MC	.08	-.03	.02	.13	-.04	.20	.02	.08	.10	.07	.03	.02	-.01	99.82	13.27
	ID group[a] (n=40)	VMI	.45**	.56***	.61***	.45**	.44**	.49**	.39**	.58***	.43**	.62***	.45**	.40**	.51**	51.28	10.38
		VP	.45**	.60***	.43**	.51**	.51**	.54***	.48**	.64***	.48**	.57***	.51**	.49**	.56***	51.30	10.65
		MC	.52**	.51**	.55***	.55***	.50**	.46**	.36	.55***	.47**	.54***	.49**	.40*	.49**	56.65	14.91
	Mixed group	Mean	10.51	11.08	9.10	9.77	10.32	8.67	9.33	9.54	9.24	69.52	69.77	69.43	66.47		
		sd	4.58	18.22	8.23	5.28	6.71	6.75	6.15	6.45	6.03	30.66	33.32	33.76	32.69		
	Normal group	Mean	13.41	18.13	15.50	13.87	15.64	14.21	14.41	14.62	14.03	94.41	97.08	97.38	93.90		
		sd	2.76	23.65	6.29	3.01	2.64	3.30	3.11	2.81	2.65	13.67	16.34	16.69	15.79		
	ID group[a]	Mean	7.68	4.20	2.87	5.78	5.13	3.28	4.38	4.60	4.58	45.25	43.15	42.18	39.73		
		sd	4.23	4.59	4.01	3.72	5.21	4.48	3.91	4.97	4.55	21.78	22.10	21.54	20.20		

Note. VMII – test of visual-motor integration; VP – supplemental test of visual perception; MC – supplemental test of motor coordination; Com – Communication; DLS – Daily living skills. Soc – Socialization.

[a] Intellectual Disability (Intellectual Developmental Disorder) group.

$^{*}p < .05$. $^{**}p < .01$. $^{***}p < .001$.

Table 6

Correlations between VMI-6 and K-WFA

		K-WFA (n=39)					
		Word Reading	Reading Comprehension	Spelling	Numerical Operations	Mean	sd
VMI-6	VMI	.28	.17	.43*	.21	98.38	12.95
	VP	.07	-.04	-.08	-.19	95.45	19.58
	MC	.11	.00	.15	-.03	96.41	13.56
Mean		102.34	97.86	96.14	97.86		
sd		14.17	13.10	16.40	14.08		

Note. VMI = test of visual-motor integration; VP = supplemental test of visual perception; MC = supplemental test of motor coordination.

$^{*}p < .05$.

Table 7

Comparison between Normal Group and Intellectual Disability Group

	Normal group (n=144)	ID group[a] (n=144)	t	Cohen's d
VMI	99.97	56.26	24.65***	2.91
VP	99.58	57.52	22.60***	2.67
MC	98.87	61.24	20.72***	2.45

Note. VMI = test of visual-motor integration; VP = supplemental test of visual perception; MC = supplemental test of motor coordination.

[a] Intellectual Disability (Intellectual Developmental Disorder) group.

$^{*}p < .05$. $^{**}p < .01$. $^{***}p < .001$.

논 의

본 연구는 Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration with Supplemental Tests, Sixth Edition(Beery VMI-6; Beery & Beery, 2010)의 한국판인 VMI-6의 표준화 연구의 일환으로 신뢰도와 타당도를 검증하기 위해 수행되었다.

연구 결과 VMI-6의 반분 신뢰도와 Cronbach's alpha 계수는 모든 하위검사에서 .90 이상으로 우수하게 나타났다. 원점수를 평균 100, 표준편차 15의 표준점수로 변환하여 산출한 측정의 표준오차(SEM)는 3.05-3.77의 범위로 원판인 Beery VMI-6에서 제시된 5-6의 오차보다 양호한 수준이었다. 검사-재검사 신뢰도는 .79-.90의 범위였으며, 채점자간 신뢰도는 .97-.99로 모두 높게 나타났다. 신뢰도 분석 결과를 종합하면, VMI-6는 미국 원판인 Beery VMI-6와

유사하거나 다소 높은 수준의 신뢰도 또는 안정성이 있는 것으로 확인되었다.

준거타당도 검증을 위해서 시각-운동 통합 능력을 측정하는 검사인 BGT-Ⅱ, 한국판 시지각 발달검사(K-DTVP-2)와 VMI-6 간의 상관을 알아보았다. 먼저 BGT-Ⅱ와 VMI-6의 원점수를 비교한 결과, 두 검사 간의 상관은 높은 수준으로 나타났다. K-DTVP-2는 여덟 개 소검사 중 시각-운동 통합 지수에 해당되는 네 개 소검사(시각운동속도, 눈손협응, 따라그리기, 공간관계)를 사용하였다. VMI-6의 시각-운동 통합 검사는 K-DTVP-2의 시각운동속도 소검사 및 따라그리기 소검사와 낮은 수준의 상관을 보였다. 운동협응 보충검사는 K-DTVP-2의 시각-운동 통합 지수 및 시각운동속도 소검사와 중간 정도의 상관을 나타냈다. 그러나 VMI-6의 시각-운동 통합 검사와 K-DTVP-2의 시각-운동 통합 지수는 통계적으로 유의미한 상관을 보이지 않았으며, 두 검사에 포함된 나머지 변인들 간의 관계도 통계적으로 유의한 수준에 미치지 못하였다. VMI-6의 시각-운동 통합 검사는 시간제한이 없는 모사과제를 통해 비교적 순수한 시각-운동 통합 능력을 측정하도록 만들어진 반면, K-DTVP-2는 모사과제 뿐 아니라 정교하고 빠른 운동기능을 필요로 하는 다양한 과제로 구성되어 VMI-6의 운동협응 보충검사와 유사하다. 두 검사 간의 낮은 상관은 이처럼 각 검사에서 측정하는 능력들의 세부적인 영역과 구성개념에서의 부분적인 차이에서 비롯된 것으로 짐작된다. 그러나 두 검사 모두 아동의 시각-운동 통합 능력의 발달을 측정하도록 고안된 검사로, 각 검사가 측정하는 능력들 중 공통된 부분이 있는 만큼 의미 있는 상관관계가 기대된다. 따라서 본 연구에서 나타난 두 연구 간의 낮은 상관에 과제 구성 외 다른 요인의 영향이 있는지 후속 연구를 통해 알아볼 필요가 있다.

검사의 구인타당도는 생활연령과 검사 점수 간의 상관, 하위검사들 간의 상관, 시각-운동 통합과 관련된 변인들을 측정하는 다른 검사들과의 상관, 정상집단과 지적장애 집단 간의 차이 검증을 통해 확인하였다.

연령집단에 따른 원점수 평균은 2세 집단부터 19-39세 집단까지 대부분 꾸준히 상승하는 양상을 나타냈다. 특히 모든 하위검사에서 2세와 3세 집단, 3세와 4세 집단 간의 평균 점수 상승폭이 크게 나타났고 이후 성인기까지는 완만한 형태로 꾸준하게 상승하는 경향을 보였다. 이는 VMI-6에서 측정하는 능력들이 생애 초기에 급격하게 증가하는 속성이 있음을 보여주는 것으로 해석할 수 있겠다. 후기 성인기의 평균점수 변화를 살펴보면, 시각-운동 통합 검사와 시지각 보충검사의 경우 60-69세 집단, 운동협응 보충검사는 50-59세 집단부터 평균점수가 큰 폭으로 하락하는 양상을 보였다. 또한 70-79세, 80-90세 연령집단의 경우 시각-운동 통합 검사에 비해 두 보충검사의 평균점수가 더 낮은 경향을 보였다. 이는 원판인 Beery VMI-6의 표준화 연구와 유사한 결과로, 노년기에 수행속도가 저하되므로 시간제한이 있는 두 보충검사에서 불리하게 작용했을 것으로 짐작할 수 있다. 생활연령과 VMI-6 점수 간에 나타난 .64-.67 범위의 정적 상관은 미국 원판인 Beery VMI-6에서 보고된 .84-.89보다는 다소 낮지만 수용 가능한 수준으로, VMI-6에서 측정하는 능력들은 발달적 속성을 지녔다고 볼 수 있겠다.

VMI-6의 세 하위검사 간의 상관은 모두 매우 높은 수준으로 나타났다. 이러한 결과는 VMI-6의 시각-운동 통합 검사와 두 보충검사

들이 모두 서로 관련된 특성을 갖고 있으며, 시각-운동 통합 검사에서 측정하는 능력 중 일부는 시지각 기능과 운동협응 기능으로 구성되어 있음을 시사한다.

VMI-6와 지능검사 간의 상관을 알아보기 위하여 대상 집단을 아동용 검사(한국판 웩슬러 아동용 지능검사; K-WISC-IV)와 성인용 검사(한국판 웩슬러 성인용 지능검사; K-WAIS-IV) 실시 집단으로 나누고 각 집단을 정상집단, 지적장애 집단, 정상 및 지적장애 혼합집단으로 세분하였다. 타당도 연구에 포함된 표본은 정상집단과 임상집단(지적장애 1급-3급)으로 서로 기능 수준이 매우 다른 이질적인 집단이기 때문에 함께 분석할 경우 검사들 간의 상관이 실제보다 과대추정될 우려가 있다. 그런가 하면 동질적인 집단 내에서는 검사 간의 상관이 과소추정될 수 있다. 그러나 VMI-6가 실제 임상 현장에서 지적장애 수검자에게 가장 많이 사용될 것으로 예상되기 때문에 임상적 유용성을 고려하여 본 연구에서는 혼합집단과 함께 정상집단, 지적장애 집단 내에서 각각 분석한 결과를 집단별로 모두 제시하였다. 먼저 VMI-6와 K-WAIS-IV 간의 상관을 보면, 정상집단에서 VMI-6의 시각-운동 통합 검사는 K-WAIS-IV의 전체 지능지수(FSIQ) 및 지각추론 지수, 작업기억 지수와 정적 상관을 나타냈다. 시지각 보충검사는 처리속도를 제외한 세 하위지수들과 통계적으로 유의한 상관을 보였으며, 전체지능과도 중간 정도의 상관을 나타냈다. 운동협응 보충검사는 K-WAIS-IV와 통계적으로 유의미한 상관이 없었다. 지적장애 집단에서 VMI-6의 세 하위검사는 K-WAIS-IV의 전체지능 지수와 매우 높은 수준의 정적 상관을 보였다. K-WAIS-IV의 하위지수들 중에서 VMI-6와 가장 높은 상관을 보인 것은 작업기억 지수였으며, 하위지수들과 VMI-6 간의 상관은 대체로 높은 수준이었다. 혼합집단에서 VMI-6의 세 하위검사는 K-WAIS-IV의 전체지능과 높은 수준의 상관을 보였으며, 두 검사의 모든 하위지수들은 통계적으로 유의미한 수준의 상관을 나타냈다.

K-WISC-IV를 실시한 아동 집단에서도 지적장애 아동들의 지능검사 점수와 VMI-6 간의 상관이 정상아동들에 비해 크게 나타났다. 구체적으로 정상집단에서는 VMI-6의 시각-운동 통합 검사, 시지각 보충검사가 K-WISC-IV의 지각추론 지표와 정적 상관을 나타냈지만, 전체 지능지수를 포함한 그 외의 변인에서는 통계적으로 유의미한 상관이 없었다. 반면 지적장애 집단에서는 VMI-6의 세 하위검사와 K-WISC-IV의 전체 지능지수 간의 높은 정적 상관이 나타났으며, 모든 하위지표들과도 중간 이상의 상관을 나타냈다. 혼합집단에서 VMI-6의 세 하위검사는 전체지능과 높은 수준의 상관을 보였으며, 모든 하위지표들과 통계적으로 유의미한 수준의 상관을 나타냈다. 모든 집단에서 K-WISC-IV의 하위지표들 중 VMI-6와 가장 높은 상관을 보인 것은 지각추론 지표였다. 특히 지각추론 지표와 VMI-6의 시각-운동 통합 검사 간의 상관은 전체지능 지수를 포함한 모든 변인들끼리의 관계 중에서 가장 높게 나타났다. 선행 연구들에 의하면 시각-운동 통합 기능과 지능 간의 관련성은 수검자의 기능 수준이 떨어질수록 더 크게 나타났다(Baghurst et al., 1995). 이는 VMI-6에서 측정하는 기능들이 지능 발달에 필요한 기초적인 능력들을 반영하기 때문으로 짐작된다. 본 연구에서도 정상집단에 비해 지적장애 집단에서 두 검사 간의 관련성이 크게 증가하였다. 또한 미국 원판에서 제시된 Beery VMI-4와

WISC-R의 전체 지능지수 간의 상관은 .51-.62로, 이는 본 연구의 정상집단 보다는 높고 지적장애 집단 보다는 낮은 수준이다. 원판의 연구가 학습장애 아동들을 대상으로 실시되었음을 감안할 때 본 연구에서 나타난 상관은 적절한 수준으로 보인다. 이러한 연구 결과는 VMI-6가 심한 장애가 있거나 나이가 너무 어려서 기능 수준이 매우 제한적인 사람들에게 보조적으로 실시할 수 있는 비언어적 지능검사 도구로서 활용될 수 있음을 시사한다.

사회성숙도검사의 개정판인 바인랜드 적응행동척도 2판(K-Vineland-Ⅱ)과 VMI-6 간의 상관도 대상 집단을 정상집단, 지적장애 집단, 정상 및 지적장애 혼합집단으로 구분하여 살펴보았다. 정상집단에서는 두 검사의 모든 변인들 간에 통계적으로 유의미한 상관이 나타나지 않았다. 반면 지적장애 집단에서는 K-Vineland-Ⅱ의 적응행동 총점, 의사소통 영역, 생활기술 영역, 사회화 영역에서 VMI-6와 통계적으로 유의미한 정적 상관이 나타났고, 그 중에서 의사소통 영역이 VMI-6의 세 하위검사와 가장 높은 상관을 가졌다. 혼합집단에서는 두 검사의 모든 하위영역 및 하위검사들이 통계적으로 유의미한 수준의 상관을 보였다. 지적장애 집단에서 나타난 두 검사 간의 상관은 시지각 발달이 일상생활을 수행하는데 필요한 모든 능력과 연관되어 있다는 Jung, Jo, Shin과 Na(1990)의 연구와 일치하는 결과이다. 또한 수용성, 표현성, 쓰기의 세 하위영역으로 이루어진 K-Vineland-Ⅱ의 의사소통 영역은 개인위생이나 과제 수행, 대인관계, 여가생활 등을 측정하는 다른 주요영역들에 비해 적응에 필요한 학습능력과 보다 직접적으로 관련된 영역이라고 할 수 있다. 시각-운동 통합 능력이 낱자 변별(letter identification) 등 읽기와 쓰기에 필수적인 기능과 관련되어 있다는 선행연구(Snow, Burns, & Griffin, 1998)을 고려할 때, 이러한 결과는 적응에 필요한 다양한 정보와 기술을 습득하기 위해서는 시각-운동 통합 능력의 적절한 발달이 필요하다는 것을 시사한다.

학업성취도 검사인 웩슬러 기초학습기능검사(K-WFA)의 쓰기 소검사와 VMI-6의 시각-운동 통합 검사는 중간 정도의 정적 상관을 가졌다. 시각-운동 통합 능력은 쓰기 능력을 구성하는 핵심적인 요인 중 하나로 알려져 있으며(Galen, 1991), 본 연구 결과는 쓰기와 시각-운동 통합 능력 간의 관련성을 확인한 선행연구 결과들과 일치한다(Marr, Windsor, & Cermak, 2001; Mealand, 1992; Tseng & Murray, 1994). 반면 쓰기를 제외한 K-WFA의 나머지 소검사들과 VMI-6 간의 상관은 통계적으로 유의미한 수준에 미치지 못하였다. 선행연구들에서 시각-운동 통합 능력과 학업성취도 간의 정적 상관이 비교적 일관되게 보고(Barnhardt et al., 2005; Beery & Beery, 2010; Pietersa, Desoetea, Roeyersa, Vanderswalmenb, & Waelveldec, 2012; Sortor & Marjean, 2003; Tarnopol & Tarnopol, 1981)되었음을 고려할 때, 본 연구에서 나타난 낮은 상관이 문화적 차이를 반영한 것인지 혹은 다른 변인의 영향을 받은 것인지 후속 연구를 통해 알아볼 필요가 있겠다.

마지막으로 VMI-6가 정상집단과 신경발달장애 집단을 잘 구분해주는지 확인하였다. 본 연구에서는 현재 국내에서 VMI가 지적장애 판정에 활용되는 점을 감안하여 장애집단의 대상을 지적장애 1급, 2급, 3급으로 판정받은 아동 및 성인으로 구성하고, 이와 성별 및 연령이 동등한 정상집단의 수행과 비교하였다. 두 집단의 VMI-6 점수는 세 하위검사 모두에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였으며, 표

준차이(Cohen's *d*)도 모두 *d*>2로 크게 나타나서 VMI-6가 특정 장애를 민감하게 변별할 수 있는 검사임이 시사되었다.

시각-운동 통합 검사는 평가와 개입을 판단할 때 다양하게 활용되고 있으나 국내 규준이 없고 대상 연령이 아동 및 청소년기에 국한되어 있어 임상 현장에서 여러 가지 문제점들이 제기되어 왔다. 특히 국내에서 VMI는 지적장애 진단평가를 위한 비언어적 지능검사 도구로 활용되고 있으나 표준화된 규준이 없고 지능 산출의 근거가 불분명하다.

이러한 상황에서 본 연구는 도구의 표준화와 신뢰도와 타당도 검증을 거쳐 우리나라 사람들의 시각-운동 통합 기능을 객관적으로 측정할 수 있는 기틀을 마련했다는 점에 의의가 있다. 2세부터 90세까지 적용할 수 있는 최신 규준을 마련하여 거의 모든 연령의 사람들에게 사용 가능한 도구가 개발된 점 또한 의미 있는 성과로 볼 수 있다. 표준화된 VMI-6는 향후 지적장애 판정에서 객관적인 평가 도구로 사용될 수 있을 것으로 기대된다.

특히 VMI-6에서는 국내 표준화 과정에서 원판인 Beery VMI-6의 채점요강에 불분명하게 제시되거나 간과된 채점 기준이 보다 정교하게 보강되었다. 세밀한 객관적 채점 기준을 제시함으로써 채점에 주관이 개입될 가능성을 최소화하고 표준화된 측정 도구로서 VMI-6의 신뢰성을 높였다. 또한 VMI-6는 5세 이상의 대상자에게 단체로 실시할 수 있으며 장애아동 또는 고위험군 아동을 선별하기에 적합한 경제적이고 유용한 검사이다. 따라서 학교 등의 교육장면에서 VMI-6를 활용한 선별 검사(screening test)를 통해 도움이 필요한 아동들을 조기에 식별하고 개입을 제공하는 예방적 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구는 전국 규모의 연구를 통해 규준을 제작하였으나 학력에 대한 층화표집이 이루어지지 않았으며 19세 이상인 규준 표본의 학력 정보 중 상당수가 표집 과정에서 누락되어 학력에 따른 차이를 알아보지 못하였다. 원판 검사의 연구 결과를 고려할 때 학력에 따른 차이는 크지 않을 것으로 예상되지만 후속 연구에서 이를 확인할 필요가 있겠다. 또한 VMI-6의 주요한 실시 목적 중 하나가 시각-운동 통합 능력 등에 문제가 있는 아동 및 고위험군 아동의 조기 선별임을 고려할 때, 신경유전학적 장애를 포함한 보다 다양한 임상집단을 대상으로 검사의 타당도와 임상적 유용성을 검증할 필요가 있다.

References

Avi-Itzhak, T., Obler, D., Abdallah, T., Engel-Yeger, B., & Josman, N. (2014). Testing the cross-cultural clinical utility of the VMI for Palestinian, Israeli, and American typically developing kindergarten children. *Journal of Child Adolescent Behavior, 2:136,* doi: 10.4172/jcalb.1000136.

Baghurst, P. A., McMichael, A. J., Tong, S., Wigg, N. R., Vimpani, G. V., & Robertson, E. F. (1995). Exposure to environmental lead and visual-motor integration at age 7 years: The port pirie cohort study. *Epidemiology, 6*, 104-109.

Barnhardt, C., Borsting, E., Deland, P., Pham, N., & Vu, T. (2005). Relationship between visual-motor integration and spatial organization of written language and math. *Optometry & Vision*

Science, 82, 138-143.

Beery, K. E. (1967, 1981, 1989, 1997). *The developmental test of visual-motor integration.* Minneapolis, MN: NCS Pearson, Inc.

Beery, K. E., & Beery, N. A. (2004). *The Beery-Buktenica developmental test of visual-motor integration.* Bloomington, MN: Pearson Assessments.

Beery, K. E., & Beery, N. A. (2010). *The Beery-Buktenica developmental test of visual-motor integration: Administrating, scoring and teaching manual.* Bloomington, MN: Pearson Assessments.

Bender, L. (1938). *A visual motor gestalt test and its clinical use. American Orthopsychiatric Association, Research Monographs (No. 3).* NY: American Orthopsychiatric Association.

Bigner, J. J. (1983). *Instructor's manual to accompany human development: A life-span approach.* New York: Macmillan.

Bonifacci, P. (2004). Children with low motor ability have lower visual-motor integration ability but unaffected perceptual skills. *Human Movement Science, 23*, 157-168.

Cooke, R. W., Foulder-Hughes, L., Newsham, D., & Clarke, D. (2004). Ophthalmic impairment at 7 years of age in children born very preterm. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition, 89*, 49-53.

Decker, S. L., & Brannigan, G. G. (2003). *Bender Visual-Motor Gestalt Test* (2nd ed.). San Antonio, TX: Pearson.

DeMers, S. T., Wright, D., & Dappen, L. (1981). Comparison of scores on two visual-motor tests for children referred for learning or adjustment difficulties. *Perceptual and Motor Skills, 53*, 863-867.

Di Blasi, F. D., Elia, F., Buono, S., Ramakers, G. J., & Di Nuovo, S. F. (2007). Relationships between visual-motor and cognitive abilities in intellectual disabilities. *Perceptual and Motor Skills, 104*, 763-772.

Duffey, J. B., Ritter, D. R., & Fedner, M. (1976). Developmental test of visual-motor integration and the goodenough draw-a-man test as predictors of academic success. *Perceptual and Motor Skills, 43*, 543-546.

Espy, K. A., Moore, I. M., Kaufmann, P. M., Kramer, J. H., Matthay, K., & Hutter, J. J. (2001). Chemotherapeutic CNS prophylaxis and neuropsychologic change in children with acute lymphoblastic leukemia: A prospective study. *Journal of Pediatric Psychology, 26*, 1-9.

Feder, K. P., & Majnemer, A. (2007). Handwriting development, competency, and intervention. *Developmental Medicine & Child Neurology, 49*, 312-317.

Frostig, M. (1972). Visual perception, integrative functions and academic learning. *Journal of Learning Disabilities, 5*, 5-19.

Galen, G. V. (1991) Handwriting: Issues for a psychomotor therapy. *Human Movement Science, 10*, 165-191.

Gongzheng, L., Donghong, L., & Qi, H. (1999). A testing with the VMI in school deaf children. *Journal of Xi'an Medical University, 4*, 37.

Snow, C. E., Burns, M. S., & Griffin, P. (1998). *Preventing reading difficulties in young children.* Washington, DC: National Academy

Press.

Hammill, D. D. (1996). *Test of Visual-Motor Integration: TVMI.* Austin, TX: Pro-Ed Inc.

Hammill, D. D., Pearson, N. A., & Voress, J. K. (1993). *Developmental Test of Visual Perception: DTVP-2.* Austin, TX: Pro-ed.

Hammill, D. D., Pearson, N. A., Voress, J., & Reynolds, C. R. (2005). *Full Range Test of Visual Motor Integration: FRTVMI.* Austin, TX: Pro-Ed Inc.

Hong, S. H., Hwang, S. T., Kim, J. H., & Park, J. K. (2015). *Korean Wechsler fundamentals: Academic skills.* Daegu: Korea Psychology Inc.

Hwang, S. T., Kim, J. H., & Hong, S. H. (2015). *Korean Vineland Adaptive Behavior Scales-II.* Daegu: Korea Psychology Inc.

Hwang, S. T., Kim, J. H., & Hong, S. H. (in press). *Korean Developmental Test of Visual-Motor Integration-6.* Daegu: Korea Psychology Inc.

Hwang, S. T., Kim., J. H., Park, K. B., Choi, J. Y., & Hong, S. H. (2012). *Korean Wechsler Adult Intelligence Scale-IV.* Daegu: Korea Psychology Inc.

Jo, Y. T. (2013). *Korean Developmental Test of Visual Perception-Adolescent.* Seoul: Hakjisa.

Jung, H., & Jo, K. J., Shin, J. B., & Na, E. W. (1990). A study of perceptual function in stroke patients. *Annals of Rehabilitation Medicine, 14*, 121-127.

Kim, M. A., Park, Y. K., Kim, E. H., Kim, M. H., Jung, S. H., Suh, S. R., & Kim, H. (2013). Change of visual perception and visual-motor integration depending on age. *Journal of the Korean Gerontological Society, 33*, 39-52.

Kim, T. L., Lee, K. S., & Youm, H. K. (1995). The preliminary study of developmental test regarding VMI-3R for Korean children. *Korean Journal of Psychology: Developmental, 8*, 12-21.

Kodituwakku, P. W. (2007). Defining the behavioral phenotype in children with fetal alcohol spectrum disorders: A review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 31*, 192-201.

Kooistra, L., Crawford, S., Dewey, D., Cantell, M., & Kaplan, B. J. (2005). Motor correlates of ADHD: Contribution of reading disability and oppositional defiant disorder. *Journal of Learning Disabilities, 38*, 195-206.

Krab, L. C., Aarsen, F. K., de Goede-Bolder, A., Catsman-Berrevoets, C. E., Arts, W. F., Moll, H. A., & Elgersma, Y. (2008). Impact of neurofibromatosis type 1 on school performance. *Journal of Child Neurology, 23*, 1002-1010.

Kwak, K. J., Oh, S. W., & Kim, C. T. (2011). *Korean Wechsler Intelligent Scale for Children.* Seoul: Hakjisa.

Lim, C., Tan, P., Koh, C., Koh, E., Guo, H., & Yusoff, N. (2014). Beery Buktenica developmental test of Visual Motor Integration (Beery VMI): Lessons from exploration of cultural variations in visual motor integration performance of preschoolers. *Child Care, Health and Development, 41*, 213-221.

Marr, D., Windsor, M., & Cermak, S. (2001). Handwriting readiness: Locatives and visuomotor skills in the kindergarten year. *Early Childhood Research and Practice, 3,* 12-20.

Martin N. A. (2010). *Test of Visual-Motor Skills*

(3rd ed.). Novato, CA: WPS.

Mealand, A. F. (1992). Handwriting and perceptual-motor skills in clumsy, dysgraphic, and normal children. *Perceptual and Motor Skills, 75*, 1207-1217.

Moon, S. B., Yeo, K. E., & Jo, Y. T. (2003). *Korean Developmental Test of Visual Perception.* Seoul: Hakjisa.

Nolin, P., & Ethier, L. (2007). Using neuropsychological profiles to classify neglected children with or without physical abuse. *Child Abuse & Neglect, 31*, 631-643.

Park, H. M., & Koo, B. K. (1990). *Developmental Test of Visual-Motor Integration.* Seoul: Teuksugyoyuk.

Pieters, S., Desoete, A., Roeyers, H., Vanderswalmen, R., & Van Waelvelde, H. (2012). Behind mathematical learning disabilities: What about visual perception and motor skills? *Learning and Individual Differences, 22*, 498-504.

Reynolds, C. R. (2007). *Koppitz Developmental Scoring System for the Bender Gestalt Test* (2nd ed.). Austin, TX: Pro-Ed Inc.

Saigal, S., Szatmari, P., Rosenbaum, P., Campbell, D., & King, S. (1991). Cognitive abilities and school performance of extremely low birth weight children and matched term control children at age 8 years: A regional study. *The Journal of Pediatrics, 118*, 751-760.

Sanghavi, R., & Kelkar, R. (2005). Visual-motor integration and learning disabled children. *The Indian Journal of Occupational Therapy, 37*, 33-38.

Simons, J., & Probst, C. (2009). Validity and reliability of the developmental test of visual-motor integration and its supplemental tests of visual perception and motor coordination in pre-school children in Luxembourg. *European Psychomotricity Journal, 2,* 8-18.

Solomon. W., & O'brien. J. C. (2011). *Pediatric skills for occupational therapy assistants* (3rd ed.). St. Louis, MO: Mosby.

Sortor, J. M., & Kulp, M. T. (2003). Are the results of the beery-buktenica developmental test of visual-motor integration and its subtests related to achievement test scores? *Optometry & Vision Science, 80*, 758-763.

Sparrow, S. S., Cicchetti, D. V., & Balla, D. A. (2005). *Vineland adaptive behavior scales: (Vineland II), survey interview form/caregiver rating form.* Livonia, MN: Pearson Assessments.

Spirito, A. (1980). Scores on bender-gestalt and developmental test of visual-motor integration of learning-disabled children. *Perceptual and Motor Skills, 50*, 1214-1214.

Tarnopol, L., & Tarnopol, M. (1981). *Comparative reading and learning difficulties.* Lexington, MA: Lexington Books.

Tremblay, L., Chebbi, B., Bouchard, S., Cimon-Lambert, K., & Carmichael, J. (2014). Learning disabilities and visual-motor skills; comparing assessment from a hapto-virtual reality tool and bender-gestalt test. *Virtual Reality, 18,* 49-60.

Tseng, M. H., & Murray, E. A. (1994). Differences in perceptual-motor measures in children with good and poor handwriting. *OTJR: Occupation, Participation and Health, 14*,

19-36.

Webb, J. (1985). A follow-up study of cross-cultural validity of developmental test of visual-motor integration. *Perceptual and Motor Skills, 60*, 167-173.

Wechsler, D. (2003). *Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition (WISC-IV).* San Antonio, TX: Psychological Corporation.

Wechsler, D. (2008). *Wechsler Adult Intelligence Scale-Fourth Edition (WAIS-IV).* San Antonio, TX: Psychological Corporation.

Wechsler, D. (2008). *Wechsler Fundamentals: Academic skills.* San Antonio, TX: Psychological Corporation.

Weil, M. J., & Amundson, S. J. C. (1994). Relationship between visuomotor and handwriting skills of children in kindergarten. *American Journal of Occupational Therapy, 48*, 982-988.

Yun, H. S., Kim, M. A., Kim, M. H, Suh, S. R., & Kim. H. (2011). Evaluation of visual-motor integration in elderly patient with diabetes mellitus. *Journal of the Korean Gerontological Society, 31*, 641-652.

Received July 6, 2015
Revised December 9, 2015
Accepted December 18, 2015

한국심리학회지 : 임상
Korean Journal of Clinical Psychology
2016, Vol. 35, No. 1, 21-44

한국판 시각-운동 통합 검사(VMI-6) 표준화연구: 신뢰도와 타당도를 중심으로

박 도 란 황 순 택 김 지 혜 홍 상 황

충북대학교 심리학과 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 진주교육대학교 교육학과

본 연구는 Beery VMI-6(The Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration, Sixth edition)의 한국판 표준화 연구의 일환으로 검사의 신뢰도, 타당도 및 임상적 유용성을 검증하고자 하였다. 2-90세 사이의 남녀 1,882명이 규준 표본에 포함되었으며, 구인 타당도 검증을 위해 지적장애 판정을 받은 144명을 추가로 모집하였다. 신뢰도 검증 결과 기우 반분 신뢰도, Cronbach's α, 측정의 표준오차, 검사-재검사 신뢰도, 채점자간 일치도는 원판과 유사하거나 우수한 수준으로 나타나 본 검사의 신뢰도가 전반적으로 양호함을 확인하였다. 타당도 검증 결과 VMI-6는 BGT-Ⅱ와 높은 상관을 가졌으며, 한국판 시지각 발달검사, 한국판 웩슬러 기초학습기능검사의 관련 소검사들과 통계적으로 유의미한 상관을 보였다. 또한 VMI-6의 연령집단별 평균점수 변화는 시각-운동 통합 기능의 발달적 속성을 잘 반영하는 것으로 나타났고, 세 하위검사(시각-운동 통합 검사, 시지각 보충검사, 운동협응 보충검사)는 서로 높은 상관을 보여 하위검사들이 서로 관련된 기능을 측정한다는 것을 확인하였다. 정상집단과 지적장애 집단에게 아동용 및 성인용 웩슬러 지능검사, 바인랜드 적응행동검사를 실시한 결과 지적장애 집단에서 VMI-6와 각 검사 간의 높은 정적 상관이 나타났다. 마지막으로 정상집단과 지적장애 집단의 VMI-6 점수는 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 이러한 결과를 통해 본 VMI-6의 준거타당도와 구인 타당도를 폭넓게 확인할 수 있었다. 본 연구 결과는 VMI-6가 한국인의 시각-운동 통합 능력을 평가하는 신뢰롭고 타당한 검사임을 시사한다.

주요어: 시각-운동 통합 , VMI-6, Beery VMI, 신뢰도, 타당도