

## 취학 전 아동의 손 기민성과 시각-운동 기술과의 상관성에 대한 연구

강현진, 고경혜\*, 박수정\*\*, 박주연\*\*\*, 장문영\*\*\*\*

\*부산혜원학교 치료교육부

\*\*소화영아재활원 작업치료실

\*\*\*좌천봉생병원 작업치료실

\*\*\*\*인제대학교 의생명공학대학 작업치료학과

### Abstract

#### Correlations Between Hand Dexterity and Visual-Motor Skills of the Preschooler

Kang, Hyun-Jin, B.H.Sc., O.T., Ko, Kyoung-Hye\*, B.H.Sc., O.T., Park, Su-Jung\*\*, B.H.Sc., O.T.,  
Park, Ju-Yeoun\*\*\*, B.H.Sc., O.T., Chang, Moon-Young\*\*\*\*, MS., O.T.

\*Dept. of Therapy Education, Busan Hyewon School

\*\*Dept. of Occupational Therapy, Sohwa Children Rehabilitation

\*\*\*Dept. of Occupational Therapy, Jwacheon Bongseng Hospital

\*\*\*\*Dept. of Occupational therapy, College of Biomedical Science and Engineering, Inje University

**Objective :** The purpose of this study was to investigate the correlation between hand dexterity and visual-motor skills of preschoolers. We searched for the correlation between two test results, which were the 9-Hole Peg Test performance time and the visual motor integration test(VMI) performance score. Then, we also compared the 9-Hole Peg Test performance times with the VMI performance scores according to sex and age.

**Method :** The participants were fifty normal children ranging in age from four to six years living in Busan. We used two test methods which have high reliability and validity. One was the 9-Hole Peg Test to evaluate hand dexterity, and the other was the VMI to evaluate

교신저자: 장문영(E-mail: myot@inje.ac.kr) || 접수일: 2005. 7.20./게재승인일: 2005. 8.10.

visual-motor skills of these young children.

**Results** : First, over the entire range of the participating children, there was a high correlation between the performance times from the 9-Hole Peg Test and the VMI performance scores ( $r=-.682$ ).

Second, there was not a statistically significant difference between the performance times from the 9-Hole Peg Test and the VMI scores according to sex.

Third, there were significant differences between the hand dexterity and visual-motor skills according to the children's age( $p<.001$ ).

**Conclusion** : This study proved that there is high correlation between hand dexterity and visual-motor skills of the preschooler. Occupational therapists in preschool service should consider that visual-motor skills need to be compatible with hand dexterity in both evaluation and therapy. In addition, hand dexterity and visual-motor skills improved according to advances in age, so we must give graded tasks to proper age groups through concrete analysis of activity. By doing this, children can get the better therapeutic effects.

**Key Words** : Preschooler, Hand dexterity, Visual-motor skills

## I. 서론

손 기술은 환경과 상호작용 하기 위한 중요한 요소이다. 손 기술의 발달에서 1~2세는 작은 조각을 손가락에서 손바닥으로 옮길 수 있으며, 2~3세는 물건을 손바닥에서 손가락으로 옮길 수 있다. 3~5세는 손안에서 물건을 회전시키고, 옮기는 기술이 발달하여 연필을 정적 세 점 잡기자세(static 3-pod posture)로 쥐는 것이 가능하게 된다. 5~7세는 물건을 안정감 있게 손바닥에서 손가락으로 옮기는 기술과 복잡한 회전 기술이 발달하여 동적 세 점 잡기 자세(dynamic 3-pod posture)로 연필을 쥐 수 있다(Charlotte, 2001).

손 기술의 발달을 평가할 때, 기민성은 일상생활 과제를 성공적으로 수행하는데 필수적인 요소로 작업치료사가 고려해야 할 중요한 부분이다(Kohlmeier, 1998; Mathiowetz와 Bass-Haugen, 1995). 손 기민성은 손가락 사이에서 물건을 조작하고 팔과 손을 속도감 있게 움직여 기술적이고 올바른 방향으로 조작할 수 있는 능력이다(Super, 1949;

Fleischman, 1964). 손 기민성의 수행요소에는 감각통합(촉각, 고유수용성 감각, 시각처리, 지각기술), 신경근계적 수행(자세조절, 근력, 관절가동범위, 반사), 그리고 운동수행(대/소근육 운동협응, 중심선 지나기, 실행, 시각-운동 통합)이 있다(AOTA, 1994). 손 기민성의 발달은 소근육 과제를 능숙하고, 빠르고, 효율적으로 수행하도록 하며, 연필 또는 크레용 쥐기, 가위 사용, 타자 치기와 같은 학습을 준비하기 위한 특정 활동을 습득하게 해주므로 꼭 필요한 능력이다(Charlotte, 1990). 이러한 발달 과정에서 시각적 자극은 운동의 방향과 결과에 대한 중요한 정보를 제공하며, 환경을 탐색하고 조작하기 위한 동기를 유발하기 때문에 운동조절을 촉진하는 중요한 역할을 한다(Elnora 등, 1990). 시각-운동 기술은 시지각을 운동기능으로 전환하는 능력으로 운동조절, 운동의 정확성, 운동협응을 포함한다(Gardner, 1997). 시각-운동 기술은 다른 기술보다 늦게 발달이 시작되어, 단순한 기하학적 도형을 그리는 능력은 3~7세 사이에 발달하며 좀 더 복잡한 그림을 그리는 능력은 10~12세 아동에

게서 나타난다(Waber와 Holmes, 1986).

Haskell(1973)은 시각-운동 능력의 장애는 쓰기, 셈하기 등의 장애를 가져오기 때문에 시각-운동 능력은 학습의 중요한 요인이며 이러한 능력의 장애는 학습 장애를 일으킬 수 있다고 하였다. Hammill과 Bartel(1978)은 시각-운동 능력이 쓰기와 그리기에 밀접한 관계가 있다고 하였다. Christopher(2003)의 연구에서는 취학 전 아동을 대상으로 modified the scale of children's readiness in printing을 통해 글쓰기 능력을 평가하고, The developmental test of visual-motor integration(VMI)을 사용해서 시각-운동 통합을 평가하여 이 둘 사이의 상관관계를 조사한 결과 시각-운동 기술과 글자를 모방하는 능력 사이에 밀접한 관계가 있음을 증명하였다.

앞에서 살펴본 바와 같이 손기술 발달과 시각-운동 기술은 취학 전 아동에게 있어 읽기, 쓰기, 셈하기와 같은 학교에서 학습을 하기 위해 필요한 글쓰기 능력을 기르기 위한 중요한 부분을 차지한다. 작업치료사는 글쓰기와 관련된 신체적 요소, 지각적 요소, 인지적 요소를 치료해줌으로써 이러한 능력을 향상시켜줄 수 있다. 글쓰기에 문제가 있는 아동을 대상으로 한 작업치료의 효과를 더욱 높이기 위해서는 위에서 언급한 요소들 사이의 상관관계에 대한 연구가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 여러 요소들 중 아동의 보다 질적인 글쓰기 능력에 필요한 손 기민성과 문자, 언어, 그림의 재인식에 필수적인 시각-운동 기술 사이의 상관관계를 취학 전 아동을 대상으로 9-hole peg test와 VMI 검사를 실시하여 알아보려고 한다. 이 결과를 바탕으로 글쓰기에 문제가 있는 취학 전 아동을 대상으로 한 새로운 작업치료 접근을 모색해 보고자 한다.

본 연구의 목적은 취학 전 아동의 손 기민성과 시각-운동 기술 사이의 상관관계를 알아보는 것이다. 이를 위해 취학 전 아동의 9-hole peg test 수행시간과 VMI 점수 사이의 상관관계를 알아보고

성별과 나이에 따른 9-hole peg test 수행시간과 VMI 점수 사이의 차이를 알아보려 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구는 부산지역의 유치원 및 교회 유치부에 다니는 정상아동을 대상으로 실시하였다. 대상아동의 나이는 만 4~6세였다. 대상아동의 수는 여아 25명, 남아 25명으로 총 50명이었다. 기관에 전화로 의뢰를 하여 선생님의 허락을 받은 아동 중 VMI 검사지에 나오는 처음 3개의 도형을 모방할 수 있는 아동만을 대상으로 하였다.

### 2. 연구기간

본 연구는 2004년 1월 11일에서 12일까지 부산 지역의 유치원 및 교회 유치부를 방문하여 아동을 직접 평가하였다.

### 3. 연구도구

연구도구로는 시각-운동 통합 능력을 검사하기 위해 VMI를 사용하였고, 손 기민성을 측정하기 위해 9-hole peg test를 사용하였다. VMI는 검사 구성과 채점 기준이 잘 구조화되어 있는 시각-운동 통합 능력 평가 도구이다. 적용 연령의 범위가 2~15세로 아동의 시각-운동 능력의 발달적 경향을 검사하는데 유용하게 사용된다. 그리고 검사자간 신뢰도는 평균 .93이고, 검사-재검사 신뢰도는 .81로 높게 나타났다(Beery, 1967). 9-hole peg test는 검사 시행이 간단하고 검사 수행시간이 적게 걸리는 손 기민성 측정 도구이다. 검사자간 신뢰도가 오른손  $r=.97$  왼손  $r=.99$ 로 높고, 검사-재검사 신뢰도는 오른손  $r=.69$  왼손  $r=.43$ 으로 보통이다

(Mathiowetz 등, 1985).

#### 4. 연구과정

집중이 가능한 조용한 환경에서 아동의 신체에 맞는 의자와 책상을 준비하였다. 그리고 검사자는 아동의 맞은편에 앉아서 검사를 실시하였다. 집중력이 더 많이 요구되는 VMI를 먼저 실시한 후, 집중력이 떨어질 때쯤 아이들이 흥미 있어 하는 9-hole peg test를 실시하여 평가가 원활하게 진행될 수 있도록 하였다.

VMI 검사는 아동의 앞에 총 24개의 기하학적 도형이 3개씩 그려져 있는 8장의 평가지를 놓고 실시하였다. 평가지 위에 그려진 도형을 보고 아래 빈칸에 그대로 그리도록 지시했다. 단, 시간제한은 없으며 그린 것을 지울 수 없다고 알려주고 하나도 빠짐없이 순서대로 그림을 그리라고 지시하였다. VMI 검사가 끝난 후 5분 동안 휴식을 취하고, 9-hole peg test 검사를 실시하였다. 9-hole peg test를 시행 할 때, 페그보드를 아동의 가운데 위치시켰다. 페그가 담겨진 접시가 아동의 우세손 쪽으로 향하게 하고, 페그 구멍은 아동의 비우세손 쪽으로 향하게 하였다. 아동에게 검사 실시방법을 설명하고 간단한 시범을 보여준 후 맨 윗줄에 있는 3개의 구멍에 페그를 꽂는 연습을 한 번 실시하였다. 검사는 아동이 첫 번째 페그를 잡는 순간부터 마지막 페그를 접시에 놓는 순간까지의 시간을 측정하였다. 페그를 떨어뜨렸을 경우 검사자는 아동에게 위 과정을 다시 수행하도록 하였다.

#### 5. 분석방법

본 연구의 결과 분석은 SPSS(Ver 10.0) 통계처리 프로그램을 이용하였다. VMI 점수와 9-hole peg test 수행시간과의 상관관계를 구하기 위해서 피어슨 상관관계를 사용하였고, 성별에 따른 VMI

표 1. 대상자의 일반적인 특성

| 특성  |     | 대상자수(명) | 비율(%) |
|-----|-----|---------|-------|
| 성 별 | 남   | 25      | 50    |
|     | 여   | 25      | 50    |
| 연 령 | 4세  | 17      | 34    |
|     | 5세  | 22      | 44    |
|     | 6세  | 11      | 22    |
| 우세손 | 오른손 | 48      | 96    |
|     | 왼 손 | 2       | 4     |

점수와 9-hole peg test 수행시간 사이의 차이를 알아보기 위해 t-검정을 하였다. 나이에 따른 VMI 점수와 9-hole peg test 수행시간 사이의 차이를 알아보기 위해 일원배치분산분석을 사용하였다.

### III. 결과

#### 1. 연구대상자의 특성

부산지역에 거주하는 만 4~6세 아동 50명으로 성별은 남아 50%, 여아 50%로 구성되었다. 대상자는 5세에서 가장 많이 분포되어 있었고 대부분의 아동은 오른손이 우세손이었다(표 1).

#### 2. 전체아동의 9-hole peg test 수행시간과 VMI 점수의 상관관계

전체아동을 대상으로 한 9-hole peg test 수행시간의 평균은 30.93초였고, VMI 점수의 평균은 11.54점 이었다(표 2). 9-hole peg test 수행시간과 VMI 점수 사이의 상관관계는  $r=-.682$ 로 부적(-) 상관관계가 나타났다(표 3, 그림 1).

표 2. 전체아동의 9-hole peg test 수행시간과 VMI 점수

|      | 9-hole peg test(초) | VMI(점수)      |
|------|--------------------|--------------|
|      | 평균 ± 표준편차          |              |
| 전체아동 | 30.93 ± 6.52       | 11.54 ± 4.91 |

표 3. 전체아동의 9-hole peg test 수행시간과 VMI 점수 사이의 상관관계

|                 | 9-hole peg test | VMI    |
|-----------------|-----------------|--------|
| 9-hole peg test | 1.000           | -.682* |
| VMI             |                 | 1.000  |

\* p<.00

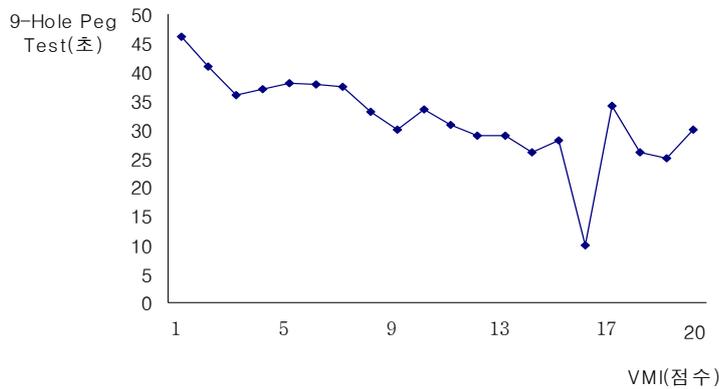


그림 1. 전체아동의 9-Hole Peg Test 수행시간과 VMI 점수 사이의 상관관계

### 3. 성별에 따른 9-hole peg test 수행시간과 VMI 점수 사이의 차이

9-hole peg test 수행시간 평균은 남아의 경우 30.49초이고, 여아의 경우 31.37초였다. 성별에 따른 9-hole peg test 수행시간은 유의한 차이가 없었다. 그리고 VMI 평균점수는 남아 11.16점, 여아 11.92점이었다. 성별에 따른 VMI 점수는 유의한 차이가 없었다(표 4).

### 4. 나이에 따른 9-hole peg test 수행시간과 VMI 점수 사이의 차이

나이가 많아질수록 9-hole peg test 수행시간은 짧아지고, VMI 점수는 높아졌다. 나이에 따라 9-hole peg test 수행시간의 경우 F값이 12.34이고, VMI 점수의 경우 F값이 22.20으로 나이에 따라 유의한 차이가 나타났다(표 5). 따라서 나이에 따른 9-hole peg test 수행시간과 VMI 점수에는 유의한 차이가 있었다.

표 4. 대상자의 성별에 따른 9-hole peg test 수행시간과 VMI 점수 사이의 차이

|                    | 남            | 여            | t    |
|--------------------|--------------|--------------|------|
|                    | 평균 ± 표준편차    |              |      |
| 9-hole peg test(초) | 30.49 ± 6.78 | 31.37 ± 6.36 | .10  |
| VMI(점수)            | 11.16 ± 5.19 | 11.92 ± 4.69 | -.09 |

#### IV. 고찰

취학 전 아동에게 글쓰기 능력은 학습과 직결되는 중요한 문제이다. Donaghue(1975)와 Lamme(1979)에 따르면 글쓰기에 영향을 줄 수 있는 요소에는 소근육 발달, 눈-손 협응, 연필을 잡고 유지하는 능력, 선을 부드럽게 그릴 수 있는 능력, 문자의 형태를 인식하는 능력, 인쇄된 글자에 대한 시각적 분석 능력이 있다고 했다. 또한 Weil과 Amundson(1994)은 취학 전 아동의 글쓰기 능력과 시각-운동 기술 사이에 보통 정도의 상호관련성이 있음을 발견하였다. 본 연구에서는 취학 전 아동의 글쓰기에 필요한 소근육 운동 요소인 손 기민성과 시각-운동 기술 사이의 상관관계에 대해 알아보고자 하였다. 부산에 거주하고 있는 4세~6세 사이의 취학 전 아동 50명을 대상으로 9-hole peg test와 VMI를 실시하였다. 그 결과 손 기민성과 시각-운동 기술 사이에 높은 상관관계가 있었다. 이것은

시각적 기술이 새로운 소근육 운동이나 세밀하고 정확한 움직임이 요구되는 활동을 배울 때 중요한 역할을 하기 때문이다(Exner, 2001). 시각-운동 기술은 운동조절과 운동의 정확성, 운동의 협응과 속도를 필요로 하며, 운동의 협응과 속도는 특히 손 기민성과 관련이 깊다(Undizs 등, 1996). 따라서 시각-운동 기술과 기민성 사이에는 높은 상관성이 나타난다고 볼 수 있다.

손 기민성을 검사한 9-hole peg test 수행시간은 남아의 경우 30.49초, 여아의 경우 31.37초로 남아가 여아보다 조금 빠른 수행을 보였지만 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다. 본 연구의 결과는 이택영 등(2003)의 grooved pegboard test의 정상아동 표준치에 관한 연구에서 남아가 여아보다 3.17초 정도 빠르게 수행했지만 유의한 차이는 없다는 결과와 비슷하였다. 그리고 시각-운동 능력을 검사한 VMI 평균 점수는 남아의 경우 11.16점, 여아의 경우 11.92점으로 여아가 조금 높은 점수를

표 5. 나이에 따른 9-Hole Peg Test 수행시간과 VMI 점수

|                     | 나이(만) | 평균 ± 표준편차    | F      |
|---------------------|-------|--------------|--------|
| 9-Hole Peg Test (초) | 4세    | 35.80 ± 6.85 | 12.34* |
|                     | 5세    | 29.03 ± 4.71 |        |
|                     | 6세    | 26.32 ± 3.40 |        |
| VMI (점수)            | 4세    | 7.44 ± 3.67  | 22.20* |
|                     | 5세    | 12.64 ± 3.84 |        |
|                     | 6세    | 16.50 ± 2.80 |        |

\* p<.001

보였지만 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

나이가 많아질수록 9-hole peg test 수행시간이 짧아지고, VMI 점수는 높아졌다. 이것은 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 취학 전 아동의 경우 손 기능과 시각-운동 기술의 발달이 5~7세에 많이 이루어지기 때문에, 손 기민성과 시각-운동 기술 모두에서 유의한 차이가 나타났다고 생각된다. 이택영 등(2003)의 grooved pegboard test의 정상아동 표준치에 관한 연구에서도 연령에 따른 기민성 수행시간에 의미 있는 차이를 보였다. 이러한 결과는 임상에서 손 기민성과 시각-운동 기술을 향상시키기 위한 치료를 실시할 때 연령에 적합한 과제를 선택하는 것이 중요하다는 것을 제시한다.

작업치료사는 소근육 운동에 문제가 있는 아동들을 평가하고 치료할 수 있다(Schneck과 Henderson, 1990). 본 연구의 결과, 시각-운동 기술과 손 기민성의 상관관계가 높으므로 소근육 운동 향상을 위한 치료를 실시할 때 시각-운동 기술 요소도 고려하여 과제를 제시하는 것이 소근육 운동 향상에 영향을 주리라고 생각한다. 그리고 작업치료사는 취학 전 아동을 가르치는 선생님이 시지각과 손 기민성을 향상시키는 교실활동을 구성하도록 도움을 줄 수 있다(Schneck, 2001). 미국의 경우, 소근육 운동 발달이 지연된 아동은 학교에 있는 작업치료사에게 주로 의뢰되어 시각-운동 기술 프로그램을 이용한 치료를 받고 있다(Oliver, 1990). 우리나라에서도 학교에 다니는 아동 중에서 소근육 운동 발달이 지연된 아동에게 이와 같은 프로그램을 실시하는 것을 고려해 볼 필요가 있다.

본 연구의 제한점으로는 대상자들의 거주지가 두 지역에 국한되었기 때문에 전체아동을 대표할 수 없었다. 또한 아동이 주의 집중할 수 있는 환경 조성에 어려움이 있었다. 앞으로의 연구에서는 장애아동과 정상아동을 대상으로 손 기민성과 시각-운동 기술에 대한 비교 연구가 필요할 것이다. 그리고 손 기민성 또는 시각-운동 기술만을 치료받

은 그룹과 손 기민성 및 시각-운동 기술을 함께 치료받은 그룹의 글쓰기 능력의 차이에 관한 연구를 하면 임상적 적용의 기초가 될 것이라고 생각된다.

## V. 결론

본 연구의 목적은 첫째, 전체아동의 9-hole peg test 수행시간과 VMI 점수 사이의 상관관계를 알아보고, 둘째, 성별에 따른 9-hole peg test 수행시간과 VMI 점수 사이의 차이를 알아보고, 셋째, 나이에 따른 9-hole peg test 수행시간과 VMI 점수 사이의 차이를 알아보는 것이었다.

연구대상은 부산지역에 거주하고 있는 만 4~6세의 정상아동 50명이었다. 평가도구로는 기민성을 평가하기 위하여 9-hole peg test를 사용하였고, 시각-운동 기술을 평가하기 위해 VMI를 사용하였다.

그 결과는 다음과 같다.

1. 전체아동의 시각-운동 기술과 기민성 사이에는 밀접한 상관관계가 있음이 증명되었다 ( $r=-.682$ ).
2. 성별에 따른 9-hole peg test 수행시간과 VMI 점수는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.
3. 연령이 증가함에 따라 9-hole peg test 수행시간은 짧아지고, VMI 점수는 높아지는 것으로 보아 나이에 따른 기민성과 시각-운동 기술에는 유의한 차이가 있었다( $p<.001$ ).

## 참 고 문 헌

- 이택영, 김택훈, 이흥식. Grooved pegboard test 정상아동 표준치에 관한 연구. 대한작업치료 학회지. 2003; 11(1):64-72.
- American Occupational Therapy Association. Uniform terminology for occupational therapy-3rd ed. 1994.

- Beery KE. Developmental test of visual-motor integration, administration and scoring manual. Chicago, Follen Publishing Co. 1967.
- Charlotte EE. The zone of proximal development in hand manipulation skills of nondysfunctional 3- and 4-year-old children. *Am J Occup Ther.* 1990; 44(10):884-891.
- Charlotte EE. Development of hand skills. In: Jane CS. ed. *Occupational therapy for children.* St Louis, Mosby. 2001:289-328.
- Christopher JD, Gail TK, Andrea K. Relationship between visual-motor integration and handwriting skills of children in kindergarten: A modified replication study. *Am J Occup Ther.* 2003;57(4):459-462.
- Donaghue M. *The child and the English language arts.* 2nd ed. Dubuque, IA: William C. Brown Co, 1975.
- Elnora MG, Ann PG, Josephine CM. *Children adapt.* 2nd ed. New York, Slack. 1990:154-170.
- Exner CE. Development of hand skills. In: Smith JC. ed. *Occupational therapy for children.* 4th ed. St Louis, Mosby. 2001:290.
- Fleischman EA. Structure and measurement of psychomotor abilities. In: Singer RN. ed. *The psychomotor domain.* Philadelphia, Lea & Febiger. 1964.
- Gardner, M. F. *Test of Visual-Perceptual Skill (Non-motor), revised (TVPS)* Burlington, CA: Psychological & Educational Publications. 1997.
- Hammill DD, Bartell NR. *Teaching children with learning and behavior problem.* Boston, Allyn & Bacon. 1978.
- Haskell SH. *Arithmetical disabilities in cerebral palsied children.* Illinois, Thomas. 1973.
- Kohlmeyer K. Evaluation of performance components. In Neistadt ME. & Crepeau EB. eds. *Willard & Spackman's Occupational therapy.* 9th ed. Philadelphia, Lippincott. 1998.
- Lamme LL. Handwriting in an early childhood curriculum. *Young Children.* 1979; 3(5):20-27.
- Mathiowetz V, Bass-Haugen J. Evaluation of motor behavior. In: Trombly CA. ed. *Occupational therapy for physical dysfunction.* 4th ed. Baltimore, William & Wilkins. 1995.
- Mathiowetz V, Weber K, Kashman N et al. Adult norms for the 9-hole peg test of finger dexterity. *Am J Occup Ther.* 1985; 5(1):24-38.
- Oliver CE. A sensorimotor program for improving written readiness skills in elementary-age children. *Am J Occup Ther.* 1990; 44(2):111-116.
- Schneck CM, Henderson A. Descriptive analysis of the developmental progression of grip position for pencil and crayon control in nondysfunctional children. *Am J Occup Ther.* 1990;44(10):893-900.
- Schneck CM. Visual perception. In Smith JC. ed. *Occupational therapy for children.* 4th. St Louis, Mosby. 2001:396.
- Super DE. *Appraising vocational fitness.* New York. Harber Brothers. 1949.
- Undizs MF, Zolta B, Pedretti LW. Evaluation of motor control. In LW. Pedretti, *Occupational therapy. Practice skills for physical*

dysfunction. 4th ed. St Louis, Mosby.  
1996:151-164.

Waber DP, Holmes JM. Assessing children's memory production of the rey-osterrieth complex figure. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. 1986.

Weil M, Amundson SJ. Relationship between visual motor and handwriting skills of children in kindergarten. *Am J Occup Ther*. 1994;48:982-988.