

전 학령기 아동의 SIPT 운동감각(kinesthesia) 검사에 대한 비교 연구

장문영*, 황기철**

*인제대학교 의생명공학대학 작업치료학과

**서라벌대학 작업치료과

Abstract

Comparison of Kinesthesia Test of SIPT for Preschool Children

Chang, Moon-Young*, MS., O.T.,

Hwang, Ki-Chul**, MEd., O.T.

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

**Dept. of Occupational therapy, Sorabol College

Objective : This study is to provide the norms of normal children when comparing the performance ability of preschool children while using the kinesthesia test of Sensory Integration and Praxis Tests(SIPT).

Methods : Participants consisted of 90 normal children ranging in age from four to six years. The kinesthesia test of SIPT was utilized to investigate the performance ability.

Results :

1. Regarding the kinesthesia ability according to age, the average value of kinesthesia performance error decreased as age getting older and that value showed the statistically significant differences between four and five, six age ($p < 0.05$).

2. The kinesthesia performance ability according to gender, the accuracy of both hands and the dominant hand did not show the statistically significant differences.

3. Regarding the kinesthesia performance ability of test items, 1R item and 6R item(26.2cm), 5R item and 2L item(20.2cm) passing through the midline of body and having the large movement in distance and angle showed the difficulty to perform in all the children between 4 and 6 age.

Conclusion : By providing the norms of the kinesthesia performance ability in normal children of the above results to the occupational therapists treating children, the helpful data to the hand skill development of children, exercise plan and implementation, and the performance therapy of ADL through the proper evaluation and training of kinesthesia is considered for the occupational therapists to be provided.

Key Words : Kinesthesia, SIPT, Preschool children

I. 서론

아동의 손 기능의 발달은 2세까지 기초적 손기술이 발달하지만 4~6세 사이에 기민성(dexterity)과 정확한 다루기와 같은 중요한 기술을 획득하게 된다(Case-Smith 등, 1998). 이러한 아동의 손 기능 발달에 공헌하는 중요한 수행 요소에는 시각 기술, 체성감각 기능, 감각 통합, 시지각과 인지, 사회적 요인, 문화적 요인 등이 있다(Exner, 2001). 그 중에서 손의 체성감각 기능은 손 기술과 관계가 깊은데, 좋은 손 기술은 좋은 체성감각 기능과 관련되어 있으며, 체성감각 정보와 피드백의 역할은 특히 엄지와 손가락의 분리된 움직임을 포함하는 아동의 손기술 발달에 있어 중요하다(Exner, 2001). 운동조절이 잘 될 때에도, 체성감각의 문제는 손 기능의 심각한 문제를 발생시키고(Pehoski, 1995), 낮은 손 기술은 체성감각 정보의 제한된 양만을 획득할 수 있다(Exner, 2001). 체성감각 기능이 아동의 손 기능 발달과 밀접한 관련이 있으나, Exner(2001)는 아동들 특히 나이가 어린 아동이나 장애를 가진 아동에게서 체성감각 기능을 연구하기가 어렵다고 하였다. 실제로 아동의 손 기능과 관련된 연구는 눈-손 협응 능력, 잡기, 손안에서 조작하기와 같은 운동적인 부분이 많으나(Case-Smith, 1996) 체성감각 기능에 대한 연구는 많지 않다.

아동 손의 체성감각을 검사할 수 있는 도구로는

Sensory Integration and Praxis Tests(SIPT)의 운동감각(kinesthesia) 검사로 촉각, 근육, 관절 지각을 평가하는 것이다. SIPT는 학습장애, 정서장애, 미세 뇌기능장애와 같이 기질적 문제를 동반한 아동의 감각통합과정을 검사하고 규명하기 위한 검사로 감각지각, 시-공간지각, 협응 동작, 운동계획 등 17개의 검사로 구성되어 있다(이재신과 김경미, 1997). 이 도구는 결과 분석을 위해 비용을 지불해야 하는데 결과 기록 용지를 미국으로 우편발송 후 전산처리하여 얻을 수 있다. 그러나 이러한 개별 결과로는 실제 우리나라 아동의 SIPT 각 항목별 결과에 대한 표준치를 알 수 없으므로 치료의 기초 자료로 활용하는데 어려움이 있다는 단점이 있다.

McClosky(1978)는 운동감각에 대해 근육, 관절, 피부로부터 얻은 정보로써 사지에서 일어나는 운동과 위치의 감각이라고 정의하였고, Iyer와 Pedretti(2001)는 고유수용감각은 근육, 관절, 인대와 뼈의 수용기로부터 받아들여져 조절되는 관절의 위치와 운동에 관한 무의식적인 정보를 의미하며, 운동의 의식적인 감각을 운동감각(kinesthesia)이라 하였다. SIPT의 운동감각 검사는 이와 같이 관절 자세와 움직임의 의식적인 감각인 운동감각을 평가하는 것으로 치료사가 이전에 놓아두었던 장소에 아동의 손가락을 놓도록 시도함으로써 평가할 수 있다(Ayres, 2000).

본 연구는 아동의 손기술 발달에 중요한 체성감각에 대한 연구로 SIPT 체성감각 영역의 하나인

운동감각 검사를 사용하여 전 학령기 아동의 연령 별 성별 운동감각 차이를 비교함으로써, 아동을 치료하는 작업치료사들에게 아동의 기능 평가를 위한 기초 자료를 제공하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 2004년 7월 19일부터 7월 23일까지 김해 소재의 유치원과 어린이집의 협조를 구하여 만 4세부터 6세까지의 정상아동 90명을 대상으로 실시하였다.

2. 연구도구

우세 수 여부를 알기 위해 공과 연필을 준비하였다. Sensory Integration and Praxis Tests(SIPT)의 운동감각(kinesthesia) 검사를 위해 검사용지, 빨간 펜, 가리개, 접착테이프, 센티미터 자, 프로토콜 용지를 준비하였다. 운동감각 검사는 치료사가 이전

에 놓아두었던 장소에 아동의 손가락을 놓도록 시도함으로써 평가하고 결과는 각각의 선의 끝 지점과 움직인 손 끝 지점의 거리를 측정하였다. 이 검사는 각각의 손에 대해 한 번씩의 시범 후 각 손에 5개의 테스트 항목을 실시한다(그림 1).

3. 연구방법

평가는 아동용 책걸상에 바른 자세로 앉아 밝고 조용한 환경에서 실시하였다. 아동과 검사자가 마주 보고 앉았으며 아동의 배와 책상 사이의 거리를 주먹 하나 정도 띄우게 하였다. 먼저 우세 수 여부를 결정하기 위해 공 던지기, 연필로 글씨 쓰기, 밥 먹기 흉내 내기를 실시하였다.

운동감각 검사는 검사 용지를 아동의 중앙에 두고 2개의 시범항목을 실시하였다. 아동에게는 “친구 집 가기” 게임으로 검사 상황을 설명하였다. 첫 번째 시범은 오른손을 이용하여 실시하는 것으로 아동에게 ‘우리는 집 찾아가기 놀이를 할 거야. 내가 너의 손가락을 여러 친구 집에 데려갈 거야. 너의 손가락을 이렇게 손가락질 해 봐.’ 라며 손가락

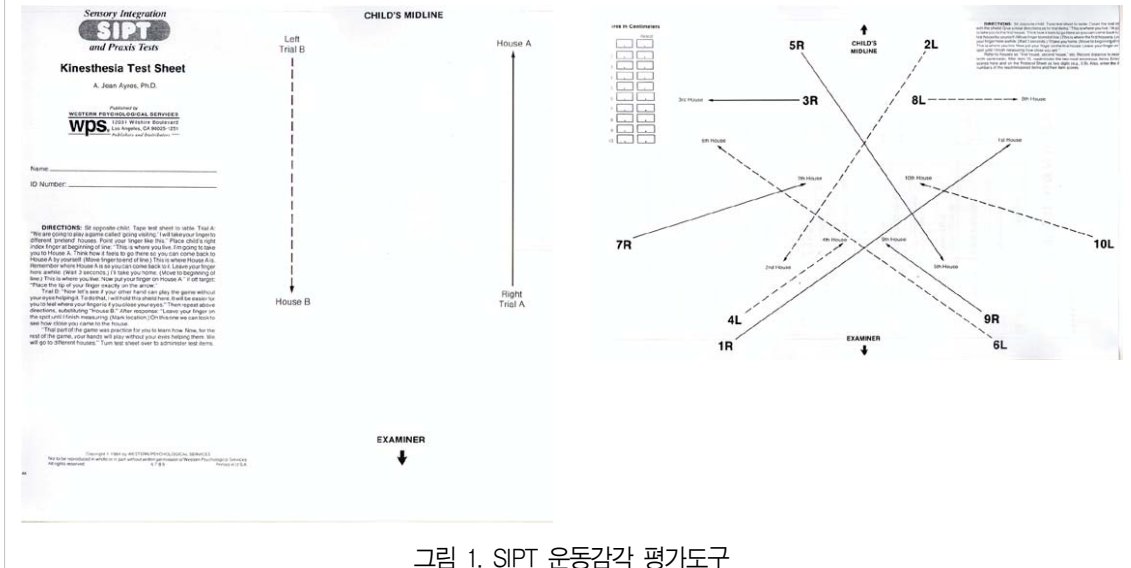


그림 1. SIPT 운동감각 평가도구

을 검지를 제외하고 모두 쥐고 있도록 한다. 아동의 오른쪽 두 번째 손가락을 선의 시작점에 놓으며 “여기가 내가 사는 곳이야. 내가 친구 집에 너를 데려다 줄 거야. 그것이 어떻게 느껴지는지 생각해. 그럼 너 스스로 친구 집에 다시 갈 수 있을 거야 (선의 끝까지 손가락을 움직인다). 여기가 친구 집이야. 친구 집이 어디인지를 기억해야 내가 다시 그곳에 돌아갈 수 있는 거야. 네 손가락을 잠시 여기에 두렴(3초간 기다린다). 내가 너를 집에 데려갈게(선의 시작점으로 이동한다). 여기가 내가 사는 곳이야. 이제 친구 집 위에 네 손가락을 두렴” 만일 목표물을 벗어나면 “손가락 끝을 화살표 위에 정확히 놓아야 해” 하고 말해 준다. 두 번째 시범에서는 “이제 내가 다른 손을 사용하여 눈으로 보지 않고 게임을 할 수 있는지를 볼 거야. 그렇게 하도록 내가 이 가리개를 들고 있을 거야. 내가 눈을 감을 수 있다면 네 손가락이 어디에 있는지를 쉽게 느낄 거야” 그리고 위와 같은 방법으로 실시한다.

10개의 실험항목을 실시하기 전 아동이 검사 용지를 보지 못하도록 가리개로 가린 후 검사 용지를 아동의 중앙에 위치하여 책상 끝에서 1인치 떨어진 곳에 테이프로 고정한 후 시범 항목과 같은 지시를 준다. 각각의 항목 실시 후 손가락이 도착한 지점에 ‘^’ 표시를 하고 그 안에 실시한 항목의 번호를 기록하였다. 평가가 끝난 뒤 도착점과 ‘^’ 표시가 된 지점까지의 거리를 측정하였고, 그 중 가장 일탈된 두 개의 항목은 재실시 한 후 ‘^’ 표시 안에 항목 번호를 기록하고, 오른쪽 위에 2라고 기록하였다.

4. 분석방법

운동감각 차이를 비교하기 위해 각 항목의 측정 거리를 합산하여 평균을 내어 연령별, 성별로 비교하였다. 합산 값은 재실시한 항목의 경우 최소 값

으로 하였다. 본 연구의 결과분석은 SPSS 10.0 프로그램을 이용하였다. 먼저 대상자의 연령별 운동감각 평균 차이는 분산분석(analysis of variance, ANOVA)을 이용하였고 사후 검정은 Scheffe 검정을 사용하였다. 성별과 운동감각 검사 결과를 비교를 위하여 t-검정을 사용하였다.

III. 결 과

1. 연구대상의 일반적 특성

본 연구의 대상자는 만 4세부터 6세까지의 정상 아동 90명으로, 연령별로 남녀 각각 15명이었다. 아동의 대부분(91.1%)은 오른손이 우세 수였으며, 4세 4명, 5세 3명, 6세 1명 총 8명(전체의 8.9%)은 왼손이 우세 수였다.

2. 연령별 운동감각 능력의 비교

표 1과 2는 연령에 따라 운동감각 수행 능력의 차이를 나타내고 있다. 4세와 5세, 4세와 6세에서는 운동감각 수행 능력에 유의한 차이를 보이나 ($p < 0.05$), 5세와 6세는 평균점수의 차이는 있으나 통계학적으로 유의하지 않았다. 그림 2는 4, 5, 6세 연령에 따라 운동감각 수행 능력의 평균과 표준편차를 나타낸 그림이다. 연령이 높아짐에 따라 운동감각 수행 오차의 평균값이 감소하였다.

3. 성별에 따른 운동감각 수행 능력 비교

표 3에서 나타난 것과 같이 아동의 성별에 따른 운동감각 수행 오차를 비교한 결과 평균에서 여아가 낮은 오차를 보였으나 통계학적인 유의한 차이는 없었다.

표 1. 연령에 따른 운동감각 수행 능력 비교

	제공합	자유도	평균제공	F	유의확률
집단간	36.086	2	18.043	13.719	.000
집단내	114.424	87	1.315		
합계	150.510	89			

표 2. 연령에 따른 운동감각 수행 능력 비교에 대한 사후검정(Scheffe 사후검정)

(I)연령	(J)연령	평균차(I-J)	표준오차	유의확률
4	5	1.07*	0.296	0.002
	6	1.50*	0.296	0.000
5	4	-1.07*	0.296	0.002
	6	0.44	0.296	0.343
6	4	-1.51*	0.296	0.000
	5	-0.44	0.296	0.343

*p<0.05

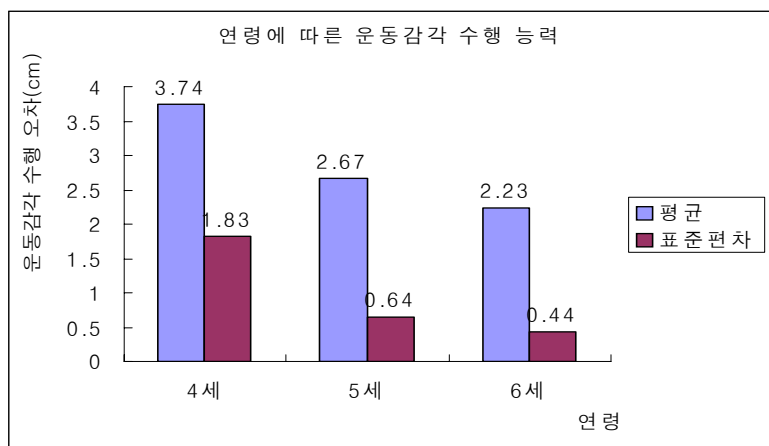


그림 2. 연령에 따른 운동감각 수행 오차의 평균과 표준편차

표 3. 성별에 따른 운동감각 수행 능력 비교

성별	평균 ± 표준편차	t	자유도	p
남	3.03 ± 1.60	1.06	88	0.29
여	2.74 ± 0.91			

표 4. 전체 아동의 양손 운동감각 수행 능력 비교

	평균 ± 표준편차	t	자유도	p
오른쪽	2.96 ± 1.47	0.59	178	0.56
왼쪽	2.83 ± 1.40			

표 5. 우세 수 여부에 따른 운동감각 수행 능력 비교

우세 수	평균 ± 표준편차	t	자유도	p
오른쪽	2.81 ± 1.05	-1.73	88	0.09
왼쪽	3.63 ± 2.84			

4. 양손 정확도에 대한 운동감각 수행 능력 비교

표 4에서 나타난 것과 같이 전체 아동의 오른 손, 왼 손 운동감각 수행 능력의 유의한 차이는 없었다.

5. 우세 수 여부에 따른 운동감각 능력 비교

표 5의 우세 수 여부에 따른 운동감각 수행 오차를 비교한 결과도 통계학적인 유의한 차이는 없었다.

6. 검사 항목별 운동감각 수행 능력 비교

그림 4는 연령에 따른 아동의 항목별 재실시 항목에 대한 그림이다. 재실시 항목은 중앙을 통과하여 대각선으로 길게 움직여야 하는 항목에서 높은 재실시 빈도수를 보였다. 특히 5R 항목은 19.4%, 6L 항목이 17.8%로 가장 빈도율이 높았으며, 6L 항목과 대칭적인 1R은 13.3%, 5R 항목과 대칭적인 2L 항목이 12.8% 이었다. 이 네 개의 항목에 대한 재실시 비율은 63.2%로서 전체 항목 중 높은 재실시 항목으로 나타났다(그림 4).

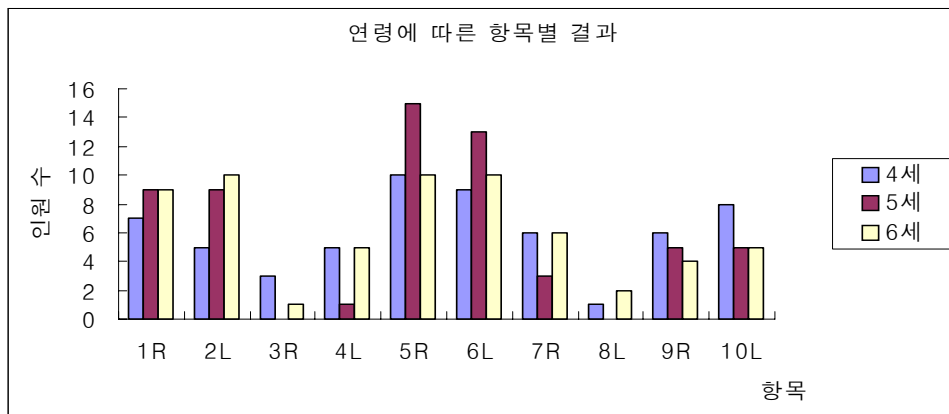


그림 4. 연령에 따른 항목 별 재실시 결과

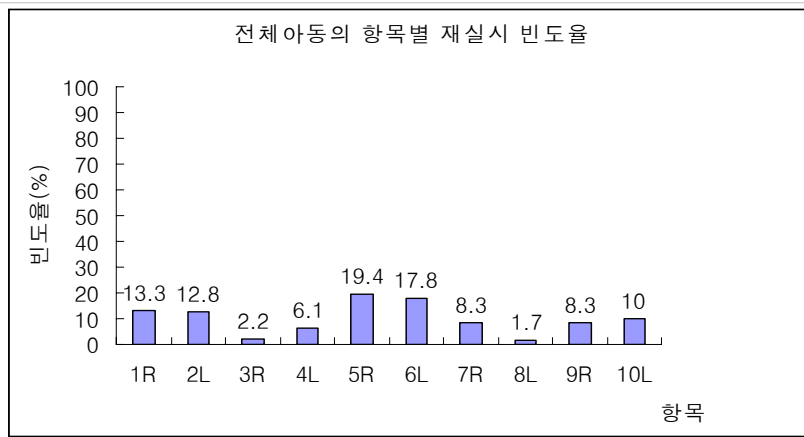


그림 5. 전체 아동의 항목별 운동감각 평가 재 실시 빈도율

IV. 고 찰

공간에서의 신체위치, 중량, 저항, 평형 및 신체 협응에 필요한 신체적 변별기능의 기초를 아는 것을 운동감각이라 하고, 이것은 근육의 운동과 노력에 대한 자각이므로 운동기능의 향상을 위해 누구나 필요한 감각이다(유정무 등, 1982; 정민화, 1986). 이재신과 김경미(1997)는 운동감각을 관절 움직임의 방향과 몸으로부터 벗어난 정도를 인식하는 것이라 하였고, Oxendine(1968)은 자의적으로 운동하는 동안에 신체의 여러 부분들의 위치를 의식적으로 알게 되는 것이라고 정의했다. 운동감각에 관한 연구는 일반적으로 운동감각의 측정과 측정을 위한 검사의 선택에 관한 연구와 운동감각과 운동의 수행 혹은 학습과의 관계에 관한 연구로 나뉜다. 운동감각의 개념을 정의하기는 비교적 쉽지만 운동감각을 효과적으로 측정하기는 상당히 어렵다. 많은 도구들이 운동감각을 측정하기 위해 사용되어 왔지만 아직도 타당도를 인정받지 못하고 있는 실정이다(신동인, 1988). Ayres가 개발한 표준화된 도구인 감각통합실행검사(Sensory Integration and Praxis Tests; SIPT)의 운동감각 검사는 SCSIT(Southern California Sensory Integra-

tion Tests)의 운동감각 검사와 점수화 방법이 다르지만 유사한 디자인과 시행방법을 가지고 있다(Ayres, 2000). 두 검사 모두 신뢰도와 타당도가 검증된 도구로 치료사가 이전에 놓아두었던 장소에 아동의 손가락을 놓도록 시도함으로써 운동감각을 평가한다.

본 연구는 손 기능 발달에 중요한 관련이 있는 체성감각인 운동감각에 대해 SIPT 검사 도구를 이용하여 전 학령기 아동의 연령별, 성별, 양손 정확도, 우세 수 여부에 따른 운동감각 수행능력에 대한 표준치를 구하기 위해 실시하였다. 그 결과 연령이 높을수록 운동감각 수행능력이 더 우수함을 나타냈다($p < 0.05$).

성별과 양손 정확도, 우세 수 여부에 따른 운동감각 수행 능력을 비교한 결과는 유의한 차이가 없었다. 전체 아동의 검사 항목별 운동감각 능력을 비교한 결과, 중앙을 지나는 긴 대칭적인 대각선 항목들인 1R항목과 6L항목(26.2cm), 5R항목과 2L항목(20.2cm)에서 길이가 짧고 수평으로 움직이는 다른 항목들에 비해 4~6세 아동 모두에게서 수행하기 어려운 것으로 나타났다. 이는 신체 중앙선을 통과하고 거리와 각도가 큰 움직임일수록 운동감각 수행 능력의 오차가 커졌던 것으로 사료된다.

Kinnealey(1984)는 정상아동 30명과 학습장애 아동 30명의 운동감각 점수를 비교한 연구에서 두 그룹의 평균 점수 사이에 유의한 차이가 있었다고 보고하였다($p < 0.0001$). 또한 Ayres(2000)는 SIPT 운동감각 검사 실시에서도 정상그룹($n=47$), 학습장애그룹($n=35$), 감각통합장애그룹($n=9$) 아동에게서 산수(arithmetic)와 순서적 과정(sequential processing)을 포함한 주요한 K-ABC 척도와 유의한 상관관계가 있었다고 하였다. 특히 293명의 정상아동과 장애아동에 대한 조사에서 운동감각과 가장 높은 상관관계가 있는 항목은 구성 실행(constructional praxis)($r = .41$), 서기와 걷기 균형(standing and walking balance)($r = .39$), 순서 실행(sequencing praxis)($r = .37$), 구강 실행(oral praxis)($r = .35$), 그리고 디자인 모방(design copying)($r = .35$)이었다($p < .05$). 이러한 상관관계는 운동감각이 신체 균형과 눈-손 협응 그리고 순서, 구강, 시각실행에 기여한다는 것을 반영한다. 또한 Ayres(2000)는 SIPT에서 낮은 운동감각 점수는 Design Copying이나 Motor Accuracy에 의해 측정되는 시각실행기술(visuopractic skill)의 수준이 낮은 것의 원인이 된다고 하였다. 즉 운동감각에 손상을 입었을 경우 환자는 관절의 위치와 움직임을 느끼지 못하며, 다음 운동을 계획하는 데에 있어서도 문제를 갖게 되어 간단한 일상생활활동의 수행에서 어려움을 초래하게 된다. 따라서 운동감각의 적절한 평가와 훈련은 아동 치료에 있어 손기술 발달의 중요한 요소일 뿐만 아니라 운동을 계획하고 실행하는데 필수적인 요소라 할 수 있겠다.

본 연구에서는 아동의 손기술 발달에 중요한 체성감각에 대해 알아보기 위해 SIPT 체성감각 영역의 하나인 운동감각 검사를 사용하여 전 학령기 아동의 연령별, 성별 운동감각 차이를 비교함으로써, 아동을 치료하는 작업치료사들에게 아동의 기능 평가를 위한 기초 자료를 제공하고자 하였다. 본 연구는 대상아동들이 김해지역에 거주하고, 4~6세

까지의 아동 90명으로만 국한되어 있어, 연구결과를 모든 지역의 전 학령기 정상 아동에게 적용하는데 제한점을 가지고 있다. 앞으로의 연구에서는 더 많은 정상 아동을 대상으로 한 표준치에 관한 연구와 정상아동과 장애아동군에 따른 운동감각 수행 능력을 비교하는 연구도 필요할 것이다.

V. 결론

본 연구는 SIPT 운동감각 검사를 사용하여 전 학령기 아동의 수행능력을 비교하여 정상아동의 표준치를 제공하고자 하였다. 연구대상은 만 4~6세의 정상아동 90명이었다. 연구 결과는 다음과 같다.

1. 연령별 운동감각 능력은 연령이 높아짐에 따라 운동감각 수행 오차의 평균값이 감소하였고, 4세와 5, 6세에서 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$).
2. 성별, 양손 정확도, 우세 수 여부에 따른 운동감각 수행 능력을 비교한 결과 유의한 차이를 보이지 않았다.
3. 검사 항목별 운동감각 수행 능력은 4~6세 아동 모두에서 신체 중앙선을 통과하고 거리와 각도가 큰 움직임인 1R항목과 6L항목(26.2cm), 5R항목과 2L항목(20.2cm)이 수행하기 어려운 것으로 나타났다.

이상의 결과는 아동을 치료하는 치료사들에게 정상아동의 운동감각 수행 능력의 표준치를 제공함으로써 운동감각의 적절한 평가와 훈련을 통해 아동의 손기술 발달 및 운동 계획과 실행, 일상생활활동의 수행 치료에 도움이 되는 자료로 제공될 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- 신동인. 운동감각능력과 농구, 배구의 기초기능과의 관계. 충남대학교 석사학위논문, 1988.
- 유정무, 고흥환, 최인범 역. 운동심리학. 서울, 형설출판사. 1982.
- 이재신, 김경미. 작업치료. 서울, 정담출판사. 1997.
- 정민화. 무용기능이 민첩성과 운동감각 발달에 미치는 영향. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문, 1986.
- Ayres AJ. Sensory integration and praxis tests. Western psychological services. Los Angeles. 2000.
- Case-Smith J. Fine motor outcomes in preschool children who receive occupational therapy services. Am J Occup Ther. 1996;50:52-61.
- Case-Smith J, Heaphy T, Marr D, Galvin B, Koch V, Ellis MG, Perez I. Fine motor and functional performance outcomes in preschool children. Am J Occup Ther. 1998; 52(10):788-796.
- Exner CE. Development of hand skills. In: Case-Smith J. ed. Occupational therapy for children. 4th ed. St. Louis, Mosby. 2001: 289-328.
- Iyer MB, Pedretti LW. Evaluation of sensation and treatment of sensory dysfunction. In: Pedretti LW, Early MB. ed. Occupational therapy: Practice skills for physical dysfunction. 5th ed. St. Louis, Mosby. 2001: 422-443.
- Kinnealey M. Reliability and validity of two tests of tactile function. Unpublished dissertation, Temple university, Philadelphia. 1984
- McClosky DI. Kinesthetic sensibility. Physiological Review. 1978;58:763-820.
- Oxendine JB. Psychology of Motor Learning. N. J. : Prentice Hall Inc., 1968.
- Pehoski C. Cortical control of skilled movements of the Hand. In: Henderson A, Pehoski C. ed. Hand function in the child. St. Louis, Mosby. 1995:3-15.