

## 현수보조장치를 이용한 과제 지향적 훈련이 경직형 양하지 뇌성마비아동의 체간 안정성과 대동작기능에 미치는 영향

이미선 · 최종덕<sup>†</sup>

대전대학교 보건스포츠대학원 물리치료학과, <sup>1</sup>대전대학교 자연과학대학 물리치료학과

### The Effects of Task Oriented Training with Suspension Device on Trunk Stability and Gross Motor Function of Children with Spastic Diplegia Cerebral Palsy

Mi-Seon Lee, PT, BS, Jong-Duk Choi, PT, PhD<sup>††</sup>

Department of Physical Therapy, The Health and Sports Graduate School, Daejeon University

<sup>1</sup>Department of Physical Therapy, College of Natural Science, Daejeon University

Received: October 7, 2013 / Revised: November 7, 2013 / Accepted: November 15, 2013

© 2013 Journal of the Korean Society of Physical Medicine

#### | Abstract |

**PURPOSE:** The purpose of this study was to examine the effect of using a suspension device for arm reaching activity on trunk stability and gross motor function of children with spastic diplegia cerebral palsy.

**METHODS:** The subject in this study consisted of 11, GMFCS(Gross Motor Function Classification System)III ~ IV children with spastic diplegia cerebral palsy, all of whom agreed to participate in the study. All subjects were divided into two groups: the experimental group using a suspension device, and the control group using no suspension device. For each group, a thirty-minute intervention was done twice per week during 8 weeks. Before and after intervention, each test was measured using TIS(Trunk Impairment Scale), GMFM(Gross Motor Function Measure) and PRT(Pediatric Reaching Test) to change trunk stability, gross motor function and arm reaching activity. The data were analyzed with the Wilcoxon signed rank test.

**RESULT:** All two groups had a meaningful increase in GMFM-Sit data measured before and after intervention. The experimental group had a significant increase from an average of 78.83 to an average of 84.83 in GMFM-Crawling. For both groups, there was a substantial increase in the change in sitting position and arm reaching.

**CONCLUSION:** According to the results of this study, the arm reaching activity using suspension device had an effect on trunk stability and gross motor function and it changed arm reaching activity.

**Key Words:** Spastic diplegia, Suspension device, Trunk stability

#### I. 서론

뇌성마비는 태내 또는 유아기 발달중인 뇌에서 일어나는 비진행성 손상에 의해 발생하는 기능장애로 움직임 및 자세발달이 지연되어 영구적인 운동장애가 나타

<sup>†</sup>Corresponding Author : choidew@dju.kr

나며, 감각, 지각인지, 의사소통, 행동장애 및 간질 혹은 이차적인 근골격계 문제가 동반되어 나타난다 (Rosenbaum 등, 2006). 뇌성마비의 유형에서 저체중 출산에 의한 경직성 양하지 뇌성마비아동은 47.3%(Hong, 2004)로 높은 빈도를 차지한다. 대부분 상지의 동작은 기능적이며 하지는 대근육 운동에 문제를 가진다(Bax 등, 2007). 아동의 자세는 좁은 바닥 지지면(base of support)과 높은 무게중심으로 불안정한 상태로 바른 자세를 유지하기 어렵다(Bobath와 Bobath, 1975). 체간의 안정성과 균형능력이 적절하게 발달하지 못하여 전반적으로 불안정한 자세를 보인다. 이를 보상하기 위해 고개는 뒤로 젖히고 어깨는 움츠리며, 등은 앞으로 구부러 상지의 기능을 제한시키는 경향이 있다. 뇌성마비아동의 앉은 자세는 상지를 얼마나 자유롭게 사용할 수 있느냐의 여부에 따라 달라지는데 이는 상지를 사용하여 앉은 자세를 유지할 수 있기 때문이다(Bobath, 1991). 또한 골반과 하지주변의 과도한 근 긴장으로 자세 조절이 힘들며, 근력조절 장애와 근력 약화로 자세 조절하는데 어려움을 가진다. 이러한 비정상적인 이유로 앉은 자세 동안 기능적 움직임이 제한되어 일상생활이나 학습활동을 위한 상지 기능이 제한된다 (Brogm 등, 2001). 대다수의 뇌성마비아동은 팔 뻗기, 쥐기와 조작하기와 같은 상지활동에 제한을 받는다 (Aicardi 등, 1998).

자세안정성은 일상생활활동을 하는 동안의 자세조절의 결과이다(Brauer 등, 2001). 우리 몸의 중심인 체간은 자세조절과 균형반응의 조합에 중요한 역할을 수행한다(van der heide 등, 2004). 안정성은 작은 운동이나 움직임의 제어가 곤란함에 직면할 때 균형을 유지하려는 근골격계의 능력으로 설명할 수 있다(Granata 등, 2005). 체간 조절은 팔 뻗기와 보행등 참여활동에 포함하여 상지와 하지의 움직임을 수행하는 동안 안정적인 지지기반을 필요로 한다(Mayston, 2001). 하지만 대부분의 경직형 뇌성마비아동들은 조산으로 출생하여 태내에서 자궁벽을 밀고 발을 차는 다양한 움직임 경험과 좁은 자궁안의 골격자세에서 몸의 각 부분이 가운데로 쉽게 모여지는 정중선의 경험 등의 부족과 발달지연을 경험한다. 이것은 체간 근육의 동시수축이 유발되지

않는 불안정한 움직임을 만든다(Hong, 2009). 상지를 자유롭게 사용하도록 하기 위해서는 체성감각과 시각, 지각뿐만 아니라, 체간의 안정성이 적절히 잘 갖추어져야 한다(kim 등, 2004). 뇌성마비아동들은 뇌의 미성숙한 발달과 지연으로 팔 뻗기 활동을 비교했을 때 비장애에 비교하여 팔 뻗기는 급작스럽고 느리며 힘이 약하며 직선적이지 못하다(Fetters 등, 2000; Chang 등, 2005). 일상생활 수행과 작업능력 향상을 위해서는 상지의 기능적 사용이 중요하다. 비교적 상지 기능이 좋은 경직형 양하지 뇌성마비아동이지만 앉은 자세를 향상시키기 위해서는 체간의 안정성확보가 우선되어야 하며, 이후 기능적인 움직임을 향상시켜 자세를 조절할 수 있도록 해야 한다(Jo, 2006)

균형조절이란 신체의 무게 중심 점을 지지면 위에서 최소한의 자세 동요로 유지하는 능력을 의미한다(Kim 등, 1995). 선 자세나 보행이 이루어지지 않은 뇌성마비아동은 일상생활에 있어 앉은 자세에서 균형조절이 많이 요구되어지며, 앉은 자세를 유지하기 위해서는 머리와 체간을 항상 수직으로 유지하는 것이 필요하고 적절한 근력이 필요하다. 뇌성마비아는 체간근육의 저 긴장증과 약증으로 팔 다리의 근 긴장도가 증가 체간한다. 체간근의 적절한 근력을 사용하기 위해 슬링을 이용하여 팔 다리의 근 긴장도를 조절하며 체간근육의 활동을 증진시키면 앉기 자세에서의 안정성과 대동작 기능을 향상시킬 수 있을 것이라 가정하였다. 슬링운동은 흔들리는 줄을 이용한 수동적 치료, 능동적 운동을 통해 신체적 장애를 개선하고 체간의 안정성, 통증조절, 근력과 지구력의 증가 등 건강향상을 얻어내고자 하는 운동법이자 치료접근 방법이다(Kim 등, 2003). 슬링으로 얻을 수 있는 치료적 효과는 가동성치료와 신장, 감각운동 훈련, 그리고 안정화 운동, 근력강화운동, 지구력운동, 이완운동 등의 목적으로 적용된다(Kim, 1998). 슬링은 안정화운동과 근력강화운동방법에 효과적이며 매우 쉽게 이용할 수 있는 장점이 있다(Kim과 Kim, 2006). 단힌 사슬운동은 힘의 분산을 감소, 고유수용감각증진, 점진적인 운동을 통하여 근육간의 협조를 증진하는 매우 경제적이고 효율적이며 궁극적으로 사지의 안정화와 고유수용감각증진에 도움을 준다는 것

이다(Bunton 등, 1993).

경직형 양하지 뇌성마비아를 대상으로 체간근력운동에 대하여 최근 많은 연구들이 이루어지고 있고 있다. 상지의 움직임이 체간 균형감각에 미치는 영향(Bahk GO, 2012), 체간근력운동이 앉은 자세에 미치는 영향(Oh와 Kim, 2004), 팔 뻗기 활동에 관련된 방향성(Ju 등, 2010)에 대한 연구와 팔 뻗기 행위를 제한한 연구(Ju 등, 2012)들이 있다. 그리고 슬링에 관련된 연구는 주로 근골격계 논문은 주로 성인 뇌졸중 환자에 대한 연구들이 있다. 소아에 관련된 연구는 슬링운동치료와 신경발달치료를 이용한 체간 안정화 운동이 경도의 양하지마비의 보행에 관한 연구(Yeom, 2008)가 있지만 성인에 비해 미비하다.

본 연구의 경직형 양하지 뇌성마비아는 앉은 자세에서 골반의 후방경사의 부족과 허리의 근신장의 부족으로 전반적으로 허리를 구부정하게 하여 앉으며 양 손은 주로 자세의 균형을 유지하기 위해 바닥을 지지하는 경향이 많은 편이다. 복부의 근력이 적절하게 활동할 수 있는 기회를 제공하지 못하여 근육의 발달하지 않는 경향을 가진다. 그리고 앉은 자세에서 활동을 많은 대단위운동기능분류체계(Gross Motor Function Classification System;GMFCS) 3~4단계 경직형 양하지 뇌성마비아를 대상으로 연구가 부족하다. 앉은 자세에서 주된 활동을 하는 경직형 양하지 뇌성마비아의 팔 뻗기 활동 개선하고자 하였다. 바닥을 지지하는 양손의 움직임을 개선시킬 수 있는 방법으로 현수보조장치를 이용한 팔 뻗기 과제훈련을 진행하였으며 현수보조장치가 없이 진행한 팔 뻗기 과제훈련과 비교하여 체간의 안정성과 앉은 자세에서 균형감을 향상과 대근육 기능향상에 어떤 영향을 끼치는지 알아보려고 하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 대전시 oo구에서 재활병원을 이용하는 경직형 양하지 뇌성마비아로 진단받은 아동, 대단위운동기능분류체계(Gross Motor Function Classification

System;GMFCS) III~IV 단계에 속하는 11명을 대상으로 하였다. 연구 목적에 대해 보호자 및 아동에게 구두와 설문지로 설명 드렸으며 보호자의 동의를 구하여 자발적으로 연구에 참여하기로 희망한 경직형 양하지 뇌성마비아 아동을 대상으로 하였다. 실험 전 대상자의 일반적인 특성인 성별, 나이, 키, 몸무게 등을 설문지를 통해 확인하였다. 연구에 참여한 아동은 남자 3명, 여자 9명으로 평균 연령은 8.45±2.2 이었다. 등받이가 없는 의자에서 보조 없이 10초 이상 자세를 유지할 수 있으며 간단한 구두지시를 따를 수 있는 아동으로 CMFCS 수준은 11명중 10명은 III단계이며 1명은 IV단계 수준이었다(Table 1).

Table 1. General characteristics between groups (N=11)

	Experimental group (n <sub>1</sub> =6)	Control group(n <sub>2</sub> =5)
Gender(male/female)	1/5	2/3
Age(years)	8.20 ± 2.49	8.67 ±2.160
GMFCS <sup>a</sup>		
III	4	6
IV	1	

Mean±SD

GMFCS: Gross Motor Funtion Classification Scale

### 2. 연구절차

본 연구는 8주간, 주 2회 각 30분 총 16회 현수된 보조기구를 이용한 팔 뻗기와 보조도구를 사용하지 않은 팔뻗기 활동을 반복 시행하여 각 운동이 체간의 안정성과 대근육운동기능에 미치는 영향을 조사하였다. 실험군과 대조군 모두 앉은 자세에서 골반조절과 복부근력강화를 위해 abdominal crunch, pelvic bridging, superman prone exercise을 실시하였다. 이후 각 그룹은 맨발로 등받이와 팔걸이가 팔 지지대가 없는 의자에 골반과 무릎, 발목이 90도로 유지되도록 하여 앉은 자세에서 팔 뻗기 활동을 진행하도록 하였다. 목적 있고 의미 있는 과제에 대하여 대상자 스스로의 의지를 가지고 활동할 수 있는 과제 중심적 훈련 중재를 제공하였다. 실험군은 현수보조 장치에서 과제수행의 환경상태를 변화되게 한 상태에서 팔을 앞으로 뻗어 목표점에 닿기,



Fig 1. forward reaching Fig 2. side reaching

두 손으로 고리 끼우기, 양팔을 옆으로 뻗기, 양 팔을 몸 옆으로 뻗어 목표물 닿기의 중재를 진행하였고 대조군은 이러한 현수보조장치가 없는 환경에서 시행하였다. 실험군은 천정에 고정된 현수장치를 이용하여 중재를 진행하였다. 운동을 시작하기 전에 설명과 시범을 충분히 보여 주었으며 연구 진행에서 보조정도, 반복횟수, 속도조절 등은 시간 경과에 따른 난이도를 증가 시키었으며, 과제 수행 중 아동이 피로를 느끼는 경우 휴식 다시 할 수 있도록 하였다. 아동의 집중을 높이기 위해 개별 치료실의 좁은 공간에서 진행하였다. 실험 전, 후 평가는 소아 팔 뻗기 검사(Pediatric Reaching Test; PRT)와 대동작 기능평가(Gross Motor Function Measure; GMFM)의 항목에서 앉기(GMFM-Sit)와 기기(GMFM-Crawling)을 사용했으며 체간손상척도(Trunk Impairment Scale; TIS)를 사용했다.

### 3. 연구도구 및 측정 방법

#### 1) 소아 팔 뻗기 검사(Pediatric Reaching Test; PRT)

PRT는 기능적 팔 뻗기(Functional reaching test)를 수정한 것으로 앉은 자세와 선 자세에서 모두에서 앞으로 뻗기 및 옆으로 뻗기를 포함시킨 것이다. 15초 이상 앉기, 서기가 가능한 아동을 대상으로 앉은 자세 또는 선 자세에서 측정하는 방법으로 뇌성마비아동에서 검사-재검사, 검사자간 신뢰도와 급내 상관계수에서 각각 0.54~0.88와 0.50~0.93로 나타났다(Bartlett과 Birmingham, 2003). 여기에서는 앉은 자세에서 아동의 팔 뻗기 거리를 전후 측정하여 비교하였다.

#### 2) 대동작 기능평가(Gross Motor Function Measure; GMFM)

뇌성마비 아동의 다양한 운동기술들을 관찰하고 표준화된 측정도구로써 아동의 실제 능력 수준을 파악하고 대근육 운동 활동 수준의 변화를 평가하는데 5개의 영역, 눕기와 뒤집기(lying and rolling; dimension A), 앉기(sit; dimension B), 네발기기와 무릎서기(crawling and kneeling; dimension C), 서기(standing; dimension D), 걷기와 달리기 도약(walking, running and jumping; dimension E)으로 나누어진 88개의 항목을 포함하고 있다. 평가자간 신뢰도는 0.77, 검사-재검사간 신뢰도는 0.88, 평가자내 신뢰도는 0.68로 보고되었으며(Normark 등, 1997; Pailsano 등, 2000), 신뢰도는 0.87~0.99으로 보고되었다(Russell 등, 1998). 본 연구에서는 이들 5개 영역이 평가 항목 중 앉기(sit; dimension B), 네발기기와 무릎서기(crawling and kneeling; dimension C)에서 팔 뻗기 전후 아동의 운동기능에 영향을 주는지 비교하였다.

#### 3) 체간손상 척도(Trunk Impairment Scale; TIS)

체간 손상 척도(Saether와 Jorgensen, 2011)는 5세에서 12세의 뇌성마비 아동의 정적, 동적 앉기 균형과 몸통의 협응 조절력을 평가를 목적으로 총 17항목으로 구성되어 있으며, 총 23점 만점으로 점수화된다. 평가자내, 평가자간 신뢰도는 .94~1.00 측정 표준편차는 0.45~1.00으로 보고되었다.

### 4. 자료 분석

본 연구의 모든 통계적 분석은 윈도우용 SPSS version 18.0을 이용하였다. 대상자의 일반적인 특성은 기술통계를 이용하였다. 중재전과 중재 후 차이에 대한 유의성을 확인하기 위해 비모수 검정방법인 윌콕스 부호순위검정(Wilcoxon signed rank test)을 이용하여 분석하였으며 통계학적인 유의수준은  $p < .05$ 로 설정하였다.

### III. 결과

#### 1. GMFM-Sit과 GMFM-Crawling 측정도 분석

본 연구는 대동작 기능평가 영역 중 앉기 영역과 기기영역을 각각 평가하였다. 측정 전, 후의 대동작 기능평가 앉기 영역과 기기영역의 결과는 아래와 같다. 대동작 기능평가 앉기 영역은 실험군과 대조군 모두 유의한 증가가 보였다( $p < .05$ ). 대동작 기능평가 기기 영역은 실험군은 실험전 평균 78.83점에서 실험 후 평균 84.83점으로 유의한 증가가 보였다( $p < .05$ ). 대조군은 시험 전 평균 72.20점에서 실험 후 76.40으로 유의한 차이를 보이지 않았다( $p > .05$ ).

Table 2. The comparison of GMFM between pre and post (N=11)

	Pre	Post	z (p)
Sit			
Experiment (n <sub>1</sub> =6)	85.17 ± 5.34	90.67 ± 3.32	-2.201(.028)
Control (n <sub>2</sub> =5)	81.40 ± 7.16	86.40 ± 6.65	-2.032(.042)
Crawling and Kneeing			
Experiment (n <sub>1</sub> =6)	78.83 ± 8.88	84.83 ± 7.25	-2.214(.027)
Control (n <sub>2</sub> =5)	72.20 ± 14.53	76.40 ± 15.12	-1.604(.109)

$p < 0.5$

GMFM-88(Gross Motor Function Measure)

Sit; dimension B, Crawling and Kneeing; dimension C

#### 2. PRT 와 TIS 측정도 분석

본 연구는 중재 전, 후 측정된 PRT와 TIS 점수의 비교를 보여주는 것으로 Table 3에 제시하였다.

PRT의 실험 전, 후 평균 비교와 TIS의 중재 전, 후 비교 모두 실험군에서 유의한 차이를 보였다( $p < .05$ ). 대조군은 중재 전, 후 평균비교에서 유의한 차이를 발견할 수 없었다.

Table 3. The comparison of PRT, TIS between pre and post (N=11)

	Pre	Post	z (p)
PRT			
Experiment (n <sub>1</sub> =6)	12.33 ± 3.83	14.67 ± 3.26	-2.214(.027)
Control (n <sub>2</sub> =5)	8.80 ± 3.96	10.00 ± 3.16	-1.857(.063)
TIS			
Experiment (n <sub>1</sub> =6)	16.67 ± 2.33	19.17 ± 2.92	-2.264(.024)
Control (n <sub>2</sub> =5)	10.46 ± 4.61	11.60 ± 5.50	-1.604(.109)

PRT; Pediatric Reaching Test

TIS: Trunk impairment Scale

### IV. 고찰

본 연구는 경직형 양하지 뇌성마비아동을 대상으로 팔 뻗기 활동에 있어 현수보조장치를 사용한 것과 그렇지 않은 것에 대하여 두 그룹의 앉은 자세에서 체간 조절 능력과 대동작 기능에 어떠한 영향을 끼치는지 알아보고자 하였다. 경직형 양하지 뇌성마비아동은 비교적 상지의 기능은 하지의 기능에 비해 좋은 편이지만 GMFCS III~IV레벨의 아동은 보조기구를 사용하여 걷거나 휠체어를 사용하여 이동하며(Palisano 등, 2000) 놀이나 식사 등의 일상생활을 수행하는데 있어 체간의 안정성과 앉은 자세 유지능력이 절실하다. 학령기에 이른 GMFCS III~IV레벨의 경직형 양하지 뇌성마비아동은 외부에서는 휠체어로 이동하며 주로 앉은 자세에서 학습 및 일상생활을 수행하는 시간이 많기 때문에 앉은 자세에서 자세조절을 위한 체간의 안정성과 팔의 활동이 필요하다. 장애아동에서 체간조절은 팔 뻗기와 보행하는 동안 참여활동에 포함하여 상지와 하지의 움직임을 수행하는 동안 안정적인 지지기반을 필요로 한다(Mayston, 2001).

균형이란 선 자세 및 앉은 자세를 유지하기 위한 운동의 계획과 수행과정이며, 인식과 감각정보화와 같은 복잡한 과정을 필요로 한다. 또한 주어진 환경에서 신체의 중력중심(center of gravity)이 체중지지 기저면(base of support)위로 일치하도록 조절하는 능력이라고



할 수 있다(Umphred DA 등, 2012). 일상생활에서 신체의 중력중심점을 지지면 위에서 최소한의 자세 동요로 유지하는 균형조절을 위해서는 안정감(steadiness), 대칭성, 동적 안정성을 조절할 수 있는 능력이 있어야 한다. 안정성은 주어진 자세를 최소한의 동요로 유지하는 능력이며 대칭성은 인체의 특정부위로 체중을 동등하게 분포시키는 능력으로서, 앉은 자세에서 양측 둔부에, 선 자세에서는 양측 다리로 동등한 체중부하가 이루어져야 대칭성을 갖출 수 있다. 그리고 동적 안정감은 주어진 자세에서 균형 손실 없이 체중을 이동시킬 수 있는 능력으로 설명할 수 있다(Goldie 등, 1989). 앉기는 조기에 성취하는 발달과정으로, 일생동안 가장 많이 취하게 되는 자세이며, 독립적 앉기를 통해 능동적으로 팔사용이 가능하게 한다. 2~11세 아이들이 앉아서 뻗는 동안 선행적 자세조정에 대한 연구에서 선행적 자세 조정의 발달은 성인과 비교하였을 때 11세 아동들에서 다양하고 완전하지 못한 것으로 보고되었다. 앉은 자세에서 팔을 뻗는 동작의 선행적 자세조정 부재는 뇌성마비 아동에 대한 앉기 능력의 감소로 신체 활동을 제한시킬 수 있으며, 팔의 기능적 사용에서 더욱 현저하게 나타난다. 앉기에서 팔 뻗기 수행에서 자세조절에 대한 연구 결과 뇌성마비 아동 대부분에서 자세조정능력은 양호하나 특정과제수행을 위한 근 수축 조정능력에 문제를 보이고, 이러한 자세 기능장애는 일상생활에서의 기능장애 수준과 밀접한 상관성을 가진다. 이와 더불어 운동기능이 낮고 침범부위가 넓을수록 자세 조절근의 활성화 수준이 낮고 그 패턴이 전형적으로 나타나 자세 활동 조정이 미약하게 나타난다 하였다(Van der Heide 등, 2004).

경직형 양하지 뇌성마비아동의 체간 안정성과 대동작 기능에 미치는 영향에 관련된 연구에서 Vera-Garcia 등(2000)은 체간 근력 강화운동은 체간의 안정성을 증가시키므로 아동이 기능적인 동작을 수행 할 경우 그 동작을 좀 더 안정되고 정확할 수 있도록 만들어 주며, 이때 몸이 뒤틀리거나 굽은 것을 방지하고 기능의 향상을 위해 복근의 역할이 중요하다고 하였다. Jo (2006)는 뇌성마비 아동의 자세조정 능력을 향상시키기 위해서는 체간의 안정성 없이는 신체 기능의 어떠한 움직임도

정확하게 일어나기 어려우며, 이로 인한 보상작용으로 신체의 정렬상태가 바르지 못하게 되고 이는 결국 근 골격계의 문제를 일으켜 정상적인 발달 또한 어렵게 된다고 하였다. Oh와 Kim(2004)은 체간근력 강화운동이 경직형 뇌성마비아의 앉은자세 균형에 미치는 효과에서 균형 잡힌 앉은 자세의 수행력과 체간근 활성화 정도가 향상된다 하였으며 Choi 등(2013)은 앉은자세 균형수행력과 손기능을 향상시키기 때문에 체간이 불안정한 뇌성마비 아동에게서는 체간근 강화운동이 필요하다 하였다. Shon (2003)은 경직성 뇌성마비 아동은 주된 문제점인 체간 근력의 약화와 이로 인한 안정성 부족으로 기능적인 동작의 정상적인 기능을 수행하기 어렵기 때문에 지속적인 체간 근력을 향상하여 안정성을 강화시킬 수 있는 운동이 지속되어야 한다고 하였다. Jo (2006)는 뇌성마비 아동은 자세가 불안정하여 학습과 관련된 활동에 참여하기 어려운 문제를 야기하기 때문에 체간의 안정성을 우선하여 기능적인 움직임을 향상시켜 자세조절을 할 수 있도록 해야 한다고 하였다. Kim (2005)은 적절한 앉기 자세가 7~9세 뇌성마비 아동에서 적절한 앉은자세 조정은 그들의 상지를 사용하는 기능을 향상시킨다고 하였다. Lee(2008)은 상지 과제지향훈련이 일상생활활동 능력, 동적 자세균형의 증진에 효과가 있다고 하였다. Jeong (2005)은 뇌성마비 아동의 체간안정이 손의 기민성 향상에 영향을 미치는 중요한 요소라고 하였다. Kim과 Lee (2008)는 현수 운동이 체간근육 활성화에서 특정근육을 강화시키는데 효과가 있다 하였다. 운동의 형태에 따라서 체간의 안정성을 유지하는 근육의 활성화도가 다르며 현수장치를 이용해 복직근과 외복사근의 균형적 발달을 이룬 후 전통적인 운동을 하는 것이 좋다고 하였다. 본 연구 또한 현수 보조 장치를 사용한 앉은 자세에서 팔 뻗기 활동이 체간 조절 능력과 대동작 기능에서 유의한 결과가 나타남을 볼 수 있었으며, 상지와 하지의 감각입력에 차이가 많고, 체간의 회전운동이 일반아동보다 많이 결여되어 체간을 지나 반대편으로 팔을 뻗을 때 몸 전체를 이용하여 팔을 뻗으려는 경직형 양하지 뇌성마비아동의 불안정한 앉은 자세 개선을 위한 치료에서 체간 근육 강화 운동방법을 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구에서는 제한점으로 뇌병변 장애아동에서 경직형 양하지 마비아동에서 앉거나 앉은자세 유지가 되는 아동으로 대상범주가 좁아서 적은 수의 대상자가 선정되어 일반화가 어렵다는 점과 앉은 자세 수행의 균형조절 능력을 측정에서 정량화시키지 않은 점이 있다. 향후 많은 대상자에게서 실행하여 대상자 선정을 높이며, 앉은 자세에서 주된 활동을 하는 아동들에게 일상에서의 기능적인 활동을 위해 다양한 접근이 필요하다 생각된다.

## V. 결론

본 연구는 GMFCS III~IV 단계의 11명의 경직형 양하지 뇌성마비아동을 대상으로 현수장치를 이용한 팔 뻗기 과제훈련과 현수 장치 없이 팔 뻗기 과제훈련을 진행한 그룹으로 분류하고, 팔 뻗기 움직임과 체간의 안정성과 대근육 기능향상에 대해 알아보았다. 그 결과 중재 전, 후에 측정된 GMFM의 앉기 영역에서는 실험군과 대조군 모두 유의한 증가를 보였으며, GMFM의 기기영역은 실험군에서 유의한 증가가 보였다( $p<.05$ ). PRT와 TIS 점수는 중재 전, 후 평균비교는 모두 실험군에서 유의한 증가가 보였으며( $p<.05$ ), 대조군에서는 실험전, 후 평균비교에서 유의한 차이를 발견할 수 없었다. 따라서 현수장치를 이용한 팔뻗기 활동이 비교적 앉은 자세를 유지하거나 불안정한 앉은 자세를 유지하는 GMFCS III~IV 단계의 경직형 양하지 뇌성마비아의 체간의 안정성과 대근육 기능 향상에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 본 연구를 통하여 현수보조장치를 이용한 팔뻗기 활동이 체간의 안정성과 대근육 기능향상 그리고 팔 뻗기에서 팔의길이 변화가 증가됨을 알 수 있었다. 따라서 경직형 양하지 뇌성마비아의 부적절한 팔의 기능을 개선하여 일상생활에서 다양한 기능적 활동을 수행하는데 도움이 되기를 기대해 본다.

## References

- Aicardi J, Bax M, Gillberg C, et al. Diseases of the nervous system in childhood. London, Mac Keith Press. 1998.
- Bartlett D, Birmingham T. Validity and reliability of a pediatric reach test. *Pediatr Phys Ther.* 2003;15(2):84-92.
- Bax MC, Flodmark O, Tydeman C. Definition and classification of cerebral palsy. From syndrome toward disease. *Dev Med Child Neurol Suppl.* 2007;109:39-41.
- Bahk GO. The effects of distal upper limb exercise on trunk balance for the children with spastic diplegia. Department of special education Graduate School. Dankook University. thesis. 2012.
- Bobath B, Bobath K. Motor development in the different types of cerebral palsy. USA. Butterworth-Heinemann Ltd. 1975.
- Bobath K, Scrutton D, Bax M. A neurophysiological basis for the treatment of cerebral palsy. London, Mac Keith Press. 1991.
- Brauer SG, Woollacott M, Shumway-Cook A. The interacting effects of cognitive demand and recovery of postural stability in balance-impaired elderly persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56(8):M489-96.
- Brogren E, Forssberg H, Hadders-Algra M. Influence of two different sitting positions on postural adjustments in children with spastic diplegia. *Dev Med Child Neurol.* 2001;43(8):534-46.
- Bunton EE, Pitney WA, Cappaert TA, et al. The role of limb torque, muscle action and proprioception during closed kinetic chain rehabilitation of the lower extremity. *J Athl Train.* 1993;28(1):10-20.
- Chang JJ, Wu TI, Wu WL, et al. Kinematical measure for spastic reaching in children with cerebral palsy. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2005;20(4):381-8.
- Choi YC, Park SJ, Lee MH, et al. The Effects of Trunk Muscle Strengthening Exercises on Balance Performance of Sitting Posture and Upper Extremity Function of Children with Spastic Diplegic Cerebral Palsy. *J Korean phys med.* 2013;8(1):117-25.

- Fetters L, Tucker CA, Tsao CC, et al. Perception/action coupling of limb, head and rattle movements of infants exposed to cocaine. *Infant Behav Dev.* 2000;23(3-4):375-89.
- Goldie PA, Bach TM, Evans OM. Force platform measures for evaluating postural control:reliability and validity. *Arch Phys Med Rehabil.* 1989;70(7):510-7.
- Granata KP, Lee PE, Franklin TC. Co-contraction recruitment and spinal load during isometric trunk flexion and extension. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2005;20(10):1029-37.
- Hong JS. A study on health care utilization of children with cerebral palsy. Dept. of Sociology of Health. The Graduate School of Public Health. Seoul National University. Master's thesis. 2004.
- Hong JS. Normal development for cerebral palsy treatment. Seoul, Koonja publishing. 2009.
- Jeong GS. Effects of trunk stability on the hand's dexterity improvement for the children with cerebral palsy. Dept. of Occupational Therapy. The Graduate School of Rehabilitation Science. Daegu University. Master's thesis. 2005.
- Jo SJ. The effects of the appropriateness of the postural control exercise program on trunk muscle control ability and gross motor function movement for the children with cerebral palsy. Dept. of Special Education. The Graduate School. Dankook University. Doctor's thesis. 2006.
- Ju YH, Hwang IS, Cherng RJ. Postural adjustment of children with spastic diplegic cerebral palsy during seated hand reaching in different directions. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012;93(3):471-9.
- Ju YH, You JY, Cherng RJ. Effect of task constraint on reaching performance in children with spastic diplegic cerebral palsy. *Res Dev Disabil.* 2010;31(5):1076-82.
- Kim SJ. The effects of optimal seated positioning on the upper limb functional in 7 to 9years old children with cerebral palsy. Dept. of Physical & Occupational Therapy. The Graduate School. Dankook University. Master's thesis. 2005.
- Kim SJ, Lee SJ. The effect of multi-axis sling suspension exercise on trunk-muscle activation. *Exercise science.* 2008;7(3):317-30.
- Kim SY, Kim TY. Theoretical basis and application of the Neurac technique which uses the sling exercise therapy. *The Journal of Korean Academy of Orthopedic Manual Therapy.* 2006;12(2):52-65.
- Kim SY. Lumbo-pelvic stabilization approach for lower back dysfunction. *The Journal of Korean academy of Orthopedic Manual Physical Therapy.* 1998;4(1):7-20.
- Kim SY, Kim TY, Park SJ. A clinical application with the principle of hanging point in the sling. *The Journal of Korean Academy of Orthopedic Manual Therapy.* 2003;9(2) :25-45.
- Kim YH, Kim NK, Cha EJ, et al. Accumulative study on clinical balance score and quantitative assessment of postural sway using force platform. *The Journal of Korean Academy of Rehabilitation Medicine.* 1995;18(3):782-92.
- Kim YH, Shin JE, Kim DH, et al. Effect of dynamic balance training using visual biofeedback of center of pressure in patients with stroke. *The Journal of Korean Academy of Rehabilitation Medicine.* 2004;28(6):515-22.
- Lee HS. The Effect of task-orientated training on upper extremity, visual perception and standing balance for stork patients. Dept. Public Healthy. The Graduate school of public health & biotechnology. Chungnam national University. Master's thesis. 2008.
- Mayston MJ. People with cerebral palsy: effects of and perspectives for therapy. *Neural Plast.* 2001;8(1-2):51-69.
- Nordmark E, Hägglund G, Jarmo GB. Reliability of the gross motor function measure in cerebral palsy. *Scand J Rehabil Med.* 1997;29(1):25-8.
- Oh JL. The effects of trunk muscle strength training on sitting balance of children with spastic cerebral palsy. *J Korean phys ther.* 2004;16(1):87-102.
- Palisano RJ, Hanna SE, Rosenbaum PL, et al. Validation of



- a model of gross motor function for children with cerebral palsy. *Phys Ther.* 2000;80(10):974-85.
- Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl.* 2007;109:8-14.
- Russell D, Palisano R, Walter S, et al. Evaluating motor function in children with Down syndrome: validity of the GMFM. *Dev Med Child Neurol.* 1998;40(10):693-701.
- Sæther R, Jørgensen L. Intra-and inter-observer reliability of the Trunk Impairment Scale for children with cerebral palsy. *Res Dev Disabil.* 2011;32(2):727-39.
- Shon BH. The effect of an exercise using elastic there-band strengthening trunk muscles on the static sitting posture for children with cp. *Journal of Special Education.* 2003;301-17.
- Umphred DA, Roller ML, Burton GU, et al. *Umphred's Neurological Rehabilitation.* Maryland Heights, Mosby Incorporated., 2012.
- Van Der Heide JC, Begeer C, Fock JM, et al. Postural control during reaching in preterm children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2004;46(4):253-66.
- Vera-Garcia FJ, Grenier SG, McGill SM. Abdominal muscle response during curl-ups on both stable and labile surfaces. *Phys Ther.* 2000;80(6):564-9.
- Yeom JN. Effects of longitude trunk sling stabilization exercises and neuro development treatment on foot plantar pressure for the diplegic children with cerebral palsy during ambulation. Dept. of Physical & Occupational Therapy. The Graduate School. Dankook University. Master's thesis. 2008.