

## 과제지향 훈련 후 뇌성마비아동의 신체기능, 활동 및 참여의 변화

양혜윤 · 강순희<sup>†</sup>

<sup>1</sup>한국교통대학교 물리치료학과

### Changes in Body Function, Activity and Participation Following Task-oriented Training in Children with Cerebral Palsy

Hye-Yun Yang, PT, MS · Soon-Hee Kang, PT, PhD<sup>†</sup>

<sup>1</sup>Department of Physical Therapy, Korea National University of Transportation

Received: March 21, 2018 / Revised: March 23, 2018 / Accepted: April 20, 2018

© 2019 J Korean Soc Phys Med

#### | Abstract |

**PURPOSE:** This study examined whether a task-oriented training program is an effective intervention to improve the body function, activity, and participation of children with cerebral palsy (CP).

**METHODS:** Ten children with CP (7-13 years old) performed a task-oriented training program for eight weeks (three sessions per week, 30 minutes each). The task-oriented training program consisted of eight activities. The subjects' body function was assessed using a handheld dynamometer, goniometer, Modified Ashworth Scale (MAS), Balance Performance Monitor (BPM), and the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP). The subjects' activity and participation were assessed using

the Gross Motor Function Measure (GMFM) and Timed Up and Go (TUG) test.

**RESULTS:** Task-oriented training provided significant improvements in the subjects' body function. The subjects improved the bilateral isometric muscle strength of the hip flexors, extensors and abductors, knee flexors and extensors, and ankle dorsi- and plantar flexors ( $p < .05$ ). Bilateral passive hip flexion, abduction, and external rotation, knee flexion, and ankle dorsi- and plantar flexion were also increased ( $p < .05$ ). In addition, the MAS score of the hip adductors decreased ( $p < .05$ ) and the BOTMP score increased after training ( $p < .05$ ). The subjects' activity and participation also improved significantly after training, increasing the GMFM score ( $p < .05$ ) and decreasing the TUG score ( $p < .05$ ). On the other hand, the BPM score did not change after training.

**CONCLUSION:** This study suggests that a task-oriented training program can be an effective intervention to improve the body function, activity, and participation for children with CP.

**Key Words:** Cerebral palsy, Human activity, Social participation, Task-oriented training

\*본 논문은 양혜윤(2011)의 석사 학위 논문의 요약본임.

†Corresponding Author : Soon-Hee Kang

shkang@ut.ac.kr, <https://orcid.org/0000-0003-3832-3940>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## I. 서론

뇌성마비는 미성숙한 뇌에 여러 가지 병변이나 기형으로 인해 2차적으로 운동장애와 자세이상을 보이는 비진행성 증후군이다[1]. 뇌성마비 아동들은 운동장애와 자세이상으로 인하여 신체기능뿐만 아니라 일상생활에서 활동과 참여에 어려움을 가진다.

Nagi, ICIDH (International Classification of Impairments, Disabilities, and Handicaps), NCMRR (National Center for Medical Rehabilitation Research) 모델의 개념적 틀은 임상과 건강-관리 전문가들의 연구분야에 광범위하게 적용되기는 하지만, 질병과 장애에 대한 의학적-생물학적 관점(medical-biological view of disability)을 강조하는 인식 뿐만 아니라 웰니스(wellness)가 포함된 인간 기능(human functioning)의 범위와 장애인에 대한 관심이 부족하다는 점에 대하여 비판을 받아왔다[2].

한편 세계보건기구(World Health Organization)는 2001년에 개발한 국제 기능·장애·건강 분류(International Classification of Functioning, Disability and Health; ICF)[3]를 통해 질환에 따른 결과를 신체구조/기능, 활동과 참여의 세 가지 수준으로 설명하였다. ICF는 기능과 장애와 관련된 광범위한 정보를 구분하는 틀을 제공하고, 표준화된 공통용어를 이용함으로써 건강 및 보건과 관련하여 다양한 기준과 분야 간에 원활한 커뮤니케이션을 할 수 있도록 해 준다[3].

최근에 중추신경계 질환에 대한 신경재활 접근법은 촉진과 억제기법을 중심으로 하는 신경촉진 접근법에서 기능적인 활동과 연관되는 과제지향 접근법으로 이동되었다[4]. 과제지향 훈련은 운동학습을 기초로 하여 일상생활에 관련되는 활동과 과제를 반복적으로 훈련함으로써 기능적인 조직화를 돕는 것이며 뇌성마비아동들의 기능적인 수행에 효과적이고, 아동들에게 흥미 있는 과제를 제공함으로써 동기를 유발시켜 기능적인 움직임을 보다 쉽게 이끌어 낼 수 있는 훈련방법이다 [5]. Salem과 Godwin [6]에 의하면 과제지향 훈련은 뇌성마비아동들이 삶에서 필요로 하는 활동들을 연습함으로써 운동학습을 통하여 신체기능을 향상시키는데 효과적이라고 하였다. 또한 과제지향훈련이 뇌성마비

아동들의 운동기능과 자세안정성에 긍정적인 효과를 보인 것으로 보고된 바 있다[7].

물리치료 중재에서 목표설정과 목표에 대한 평가는 중요한 단계이고, 의미 있는 활동으로 중재 목표를 설정하고 성과를 측정하는 것이 중요한 것으로 계속 강조되어 왔다[8]. 또한 장애의 평가는 단면적인 측면만을 측정하는 것이 아니라 뇌성마비아동들과 관련된 환경을 모두 포함해야 하고, 장애아동의 일상생활에서 직접적으로 관련되는 기능과 관련된 활동들을 측정해야 한다[9]. ICF는 공통언어와 기능 및 건강의 여러 측면에 대한 분류를 제공하고 있고[3], 아동들의 기능에서 각 영역을 기술하는 데 유용하다[10,11].

장애아동들을 위한 효과적인 중재를 이행하기 위해서 공통언어를 사용하여 기능과 발달의 요소를 기록하는 것이 필수조건이고, 건강상태 측정의 각 항목은 가장 잘 들어맞는 ICF 범주와 연결해야 한다[12].

따라서 본 연구에서는 ICF에 근거한 중재목표 설정 및 평가를 통해 과제지향 훈련이 뇌성마비아동들의 신체기능, 활동 및 참여에 어떤 영향을 미치는 지를 알아보고자 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구 대상

이 연구에서는 경기도 광주시에 위치한 S재활원에 거주하고 있는 뇌성마비 아동들로서 선정기준에 충족하는 아동들을 대상으로 하였다. 연구 대상의 선정기준은 첫째, 뇌성마비로 진단받고, 둘째, 하지에 훈련시작 전 12개월 동안 외과적 처치를 받지 않았으며, 셋째, 근육에 대한 약을 복용하지 않았고, 넷째, 지시를 이해하고 따라 할 수 있으며, 다섯째, 독립적으로 서는 자세를 유지할 수 있고, 여섯째, 독립적으로 보행이 가능한 자로 하였다. 선정된 대상자들은 뇌성마비아동 11명이었으나, 훈련기간 중 아동 한 명이 수두에 이환되어 대상자에서 제외하였다. 연구 대상의 일반적 특성은 Table 1과 같다.

Table 1 General Characteristics of all the Subjects

Subject	Gender	Age (year)	Type of CP	GMFCS Level	MACS Level
1	Male	10.6	Spastic Hemiplegia	I	I
2	Male	11.7	Spastic Diplegia	II	II
3	Male	13.1	Ataxia	I	I
4	Male	13.0	Spastic Diplegia	II	I
5	Female	11.6	Spastic Hemiplegia	I	I
6	Female	7.4	Spastic Diplegia	II	I
7	Female	12.3	Spastic Hemiplegia	I	I
8	Female	9.3	Spastic Diplegia	I	I
9	Female	11.2	Spastic Hemiplegia	I	I
10	Female	11.5	Spastic Diplegia	I	I

CP=Cerebral Palsy, GMFCS=Gross Motor Function Classification System

MACS=Manual Ability Classification System

## 2. 과제지향 훈련프로그램(Task-Oriented training program)

본 연구에서는 뇌성마비아동들의 신체기능, 활동 및 참여를 향상시키기 위해 연구대상자들에게 과제지향 훈련프로그램을 8주 동안 주 3회, 회기당 30분을 실시하였다. 과제지향 훈련프로그램의 모든 과제들은 ICF의 활동과 참여 요소에서 이동(mobility)의 범주에 포함된 활동 중에서 8개 활동과제를 선정하였고, 선정된 활동 과제들은 ‘의자에서 일어서기’(하지 근력 강화, 앉기에서 자세변화 및 유지 향상)(d4103), ‘선 자세에서 다 방향으로 팔 뻗기’(신체중심 이동, 균형 및 뻗기 향상)(d4452), ‘다양한 지지면 위에 선 자세에서 고리대로 고리 던져 넣기’(신체중심 이동, 균형, 민첩성 및 던지기 향상)(d4454), ‘다양한 지지면 위에 선 자세에서 손으로 공 던지기 및 받기’(균형, 던지기 및 붙잡기 향상)(d4454, d4455), ‘선 자세에서 발로 공을 받고 차기’(균형, 민첩성 및 차기 향상)(d4351), ‘평지에서 걷기’(균형 및 단거리 보행 향상)(d4500), ‘경사로 앞, 뒤, 옆으로 오르기 및 내려오기’(하지 근력, 관절가동범위, 균형 및 상이한 지면보행 향상)(d4502), ‘계단을 앞 또는 옆으로 오르기 및 내리기’(하지 근력, 관절가동범위, 균형 및 오르기 향상)(d4551) 등으로 각 과제의 목표는 ICF 코드와 관련된 목표를 포함하여 설정하였다[3]. 각 과

제는 지지면 형태, 의자 좌석 높이, 보행속도, 공 크기 및 난간 잡기 여부 등에 따라 2단계 또는 4단계로 점차 난이도를 높이는 활동들로 이루어졌고, 각 회기에서 아동이 독립적으로 하지 못할 경우 해당 아동에게 최소한의 도움을 주었으며 아동이 완벽히 한 단계를 마칠 경우에 다음 단계로 진행하였다. 과제지향 훈련프로그램을 하기 전에 준비운동으로 고관절 굴곡근, 슬괵근, 내전근 등에 대한 스트레칭을 5분간 실시하였다.

## 3. 측정 도구

### 1) 신체기능의 평가

본 연구에서는 신체기능을 평가하기 위하여 ICF의 신체기능 안에 포함되어 있는 등척성 근력, 관절가동범위, 근 긴장도, 및 균형능력을 측정하였다.

#### (1) 등척성 근력

등척성 근력은 ICF의 근력기능(Muscle power function)에 포함될 수 있고, ICF 분류번호는 b730이다. 등척성 근력은 소형 근력계(handheld dynamometer)(JTECh medical, 미국)를 사용하여 측정하였다. 소형 근력계를 사용하는 근력검사의 장점은 편리하고 아동이 간편하고 침습적이지 않으며, 비교적 빠르고 간단히 시행할 수 있고,

경제적인 방법이다[13]. 본 연구에서는 Reese [14]가 제안한 자세로 고관절 굴곡근, 신전근 및 외전근, 슬관절 신전근과 굴곡근, 족관절 족저굴곡근과 족배굴곡근의 등척성 근력을 검사하였다.

### (2) 관절가동범위

관절가동범위는 ICF의 관절 가동기능(Mobility of joint functions)에 포함될 수 있고, ICF 분류번호는 b710이다. 본 연구에서는 전자 관절각도계(electrical goniometer)를 사용하여 고관절 굴곡, 신전, 외전, 외회전, 내회전과 슬관절 굴곡 및 신전, 족관절 족저굴곡, 족배굴곡, 내반 및 외반의 수동 관절가동범위를 측정하였다.

### (3) 근 긴장도

근 긴장도는 ICF의 근 긴장도 기능(Muscle tone functions)에 포함될 수 있고, ICF 분류번호는 b735이다. 본 연구에서는 수정된 Ashworth 척도(modified Ashworth scale, MAS)를 사용하여 고관절 내전근, 족관절 족저굴곡근 및 족배굴곡근 등의 근 긴장도를 측정하였다.

### (4) 균형능력

균형능력은 ICF의 불수의적 운동반응기능(Involuntary movement reaction functions)에 포함될 수 있고, ICF 분류번호는 b760이다.

#### ① 정적 균형능력

정적 균형능력을 평가하기 위해 균형수행 모니터 [Balance Performance Monitor(BPM), Health care, 영국]을 사용하여 동요면적과 동요거리를 측정하였다. BPM의 타당도는 단일-사례 실험 설계(single-case experimental design)를 이용한 임상연구 프로젝트에서 평가되었다 [15]. BPM은 피드백용 화면 응시장치와 두발 기립용 발판 및 외발 기립용 발판, 좌위용 판 등으로 구성되어 있다. BPM을 이용하여 체중지지를 측정할 때 대상자의 시각 및 청각 피드백을 제거하기 위해서 화면 응시 장치를 대상자가 보지 못하게 화면을 검사자 쪽으로 향하게 하고 각 측정은 3회씩 측정하여 평균을 기록하였다. 균형 측정은 대상자가 발판 위에 올라서서 시선은 전방

15도 위를 주시하게 하고 측정 도중 낙상의 위험이 있거나 발이 발판 위에서 벗어났을 때와 체간과 하지의 정렬이 무너지거나 보상작용이 나타났을 때 측정을 중지하였다.

#### ② 동적 균형능력

동적 균형능력을 평가하기 위해 BOTMP (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency)의 하위항목 중 균형 부분을 이용하였다. 이 평가도구는 4세 6개월~14세 6개월 아동의 운동기능을 평가하기 위해 Bruininks에 의해 개발되었으며 운동 훈련 프로그램 구성 및 평가, 운동 기능 장애가 있는 아동들의 장애의 정도를 평가하는데 사용되고 있다. 검사도구의 평가 영역은 세 개의 영역, 8개의 하위 검사, 총 46개의 항목으로 되어 있다. 본 연구에는 BOTMP의 세 가지 하위 검사 영역 중에서 균형에 대한 9개의 항목을 측정하였다. 균형점수는 2번의 시도로 점수를 측정하고, 각 항목에 대한 점수는 0-4점으로 채점하여 점수가 낮을수록 기능수준이 낮음을 의미한다. 균형에 대한 하위 항목의 검사-재검사 신뢰도는 .56-.81 였다. 타당도 측면에서 여러 연구자들은 검사의 하위항목들이 운동 발달을 잘 반영해 주는 것으로 보고되었으며, 검사항목과 생태학적 관련과의 관계는 .57-.86이었으며 검사항목들의 내적 일치도는 검사항목과 하위 검사와의 관계는 .40 ~ .92였다[16].

### 2) 활동 및 참여의 평가

활동(Activity) 및 참여(Participation)를 평가하기 위해서 ICF의 활동과 참여의 분류 코드와 92% 일치하고 있는 GMFM(Gross Motor Function Measure)[17]과 보행능력을 평가할 수 있는 TUG(Timed Up & Go test)를 사용하였다. GMFM 항목과 일치하는 ICF 코드는 기본적인 자세변화(d410), 자세유지(d415), 자세변화와 유지(d429), 손과 팔의 사용(d445), 보행(d450), 이동(d455), 눕기(d4100), 무릎서기(d4102), 앉기(d4103), 서기(d4104), 몸의 중심이동(d4106), 앉은 자세유지(d4153), 선자세 유지(d4154), 손에서 옮기기(d4301), 차기(d4351), 뺏기(d4452), 짧은 거리 보행(d4500), 긴 거리 보행(d4501), 네발기기(d4550), 오르기(d4551), 뛰기(d4552), 점프하기(d4553)등이다[17].

#### (1) 대근육운동기능평가 (Gross Motor Function Measure: GMFM)

GMFM은 치료결과 또는 시간경과에 따른 운동수준 변화를 측정하고, 운동수준을 기록하기 위해 개발된 도구이다. 이 평가의 목적은 뇌성마비 아동의 운동기능이 어느 정도인지 알아보기 위한 것으로 평가항목은 놀기와 구르기, 앉기, 네발기기와 무릎서기, 서기, 걷기·뛰기·도약의 5개의 영역으로 구성되어 있고, 총 88문항이다. 각 항목의 점수범위는 1~3점으로 총 점수는 0점~100점이며 점수가 낮을수록 기능수준이 낮음을 의미한다. GMFM의 검사자간 신뢰도는 .99으로 나타났다[18].

본 연구에서는 각 항목마다 물리치료사가 아동을 평가하여 점수를 주었으며 아동은 활동하기에 편안한 옷을 입고 신발을 벗은 상태로 평가를 실시하였다. 각 항목마다 최대 3회까지 시도하였으며, 아동이 그 항목에 대하여 정확히 이해하도록 하기 위하여 말로 설명하거나, 연습기회를 제공하였다. 각각의 항목에서 아동이 시도하지 않은 경우에는 0점으로 처리하였다[19].

#### (2) Timed Up & Go test (TUG)

우선 검사를 하기 전에 팔걸이가 있는 의자(높이 46 cm)를 놓고 의자에서 3m 떨어진 곳에 반환 표시물을 설치하였다. TUG의 측정 절차는 다음과 같다. 대상자는 의자에서 양 발을 바닥에 놓고 앉은 상태에서 “일어나서 반환점을 돌아 의자에 앉으세요”라는 검사자의 지시에 따라 의자에서 일어나서 걸어서 반환 표시물을 돌아온 다음에 다시 의자에 앉는 데까지 걸리는 총 시간을 측정하였다. 대상자는 검사시 신발을 신고 보행 보조기구(지팡이, 워커)를 사용할 수 있으나 족 보조기를 착용하도록 허용하지는 않았고, 다른 사람이 물리적인 도움을 주지도 않았다. 본 연구에서는 이 검사를 3회 실시하여 평균시간을 기록하였다. 이 검사의 검사자간의 신뢰도는 .99이고 균형 및 보행과 기능적인 동작들을 평가하는데 타당도가 높은 것으로 나타났다[20].

#### 4. 연구절차

이 연구에서는 연구대상자들은 과제지향 훈련프로그램을 수행하기 전에 연구의 내용과 절차에 관해 연구

자로부터 설명을 듣고 난 다음, 과제지향 훈련프로그램 참여 동의서에 서면으로 동의하였다. 훈련 전·후에 연구 대상자들의 신체 기능, 활동 및 참여를 평가하기 위하여 근력검사, 관절가동범위검사, 근 긴장도 검사, 균형검사, GMFM 및 TUG 검사를 실시하였다. 과제지향 훈련 프로그램은 아동의 흥미에 따라 과제 순서에 관계없이 실시하였는데, 각 과제의 한 단계를 완벽히 수행하였을 경우에, 다음 단계를 실시하였다. 훈련프로그램은 아동의 물리치료를 5년 이상의 경험을 가진 물리치료사 3명이 실시하였다.

#### 5. 자료처리

본 연구에서는 대상자의 일반적 특성과 종속변수인 근력, 관절가동범위, 근 긴장도, 동요면적, 동요거리, BOTMP 점수, TUG 값, GMFM 점수는 기술통계를 사용하여 평균과 표준 편차를 구하였고, 각 변수에 대한 훈련 전·후의 차이를 알아보기 위하여 Wilcoxon 부호 순위 검정(Wilcoxon signed rank test)을 실시하였다. 이상과 같은 통계처리는 SPSS PC(version 12.0)을 이용하여 분석하였고 통계적 유의도 수준은 .05로 하였다.

### III. 연구결과

#### 1. 신체기능의 변화

##### 1) 등척성 근력의 변화

훈련 전·후 등척성 근력의 변화는 Table 2와 같다. 훈련 전보다 훈련 후에 좌·우측 고관절 굴곡근, 신전근 및 외전근, 슬관절의 굴곡근 및 신전근, 족관절의 족배굴곡근 및 좌·우측 족관절의 족저굴곡근의 등척성 근력은 유의하게 증가하였다( $p < .05$ ).

##### 2) 관절가동범위의 변화

훈련 전·후 관절가동범위의 변화는 Table 3과 같다. 훈련 전보다 훈련 후에 좌·우측 고관절 굴곡, 외전, 외회전 및 우측 내회전, 좌·우측 슬관절 굴곡, 좌·우측 족관절 족저굴곡과 족배굴곡, 좌측 족관절 내번의 관절가동범위가 유의하게 증가하였다( $p < .05$ ). 반면에

Table 2. Changes in Muscle Strength Following Fraining

Muscle Strength (N · m)	Site	Pre	Post	z	p-value
Hip Flexors	Left	26.40±9.39	50.16±13.19	-2.805	.001*
	right	26.18±7.22	56.10±13.13	-2.816	.001*
Hip extensors	Left	19.36±6.54	38.94±14.10	-2.668	.002*
	right	21.78±8.06	31.02±9.64	-2.588	.004*
Hip Abductors	Left	22.60±6.14	36.96±12.04	-2.706	.002*
	right	22.22±4.57	36.52±8.37	-2.812	.001*
Knee Flexors	Left	22.88±12.92	38.94±15.76	-2.805	.001*
	right	23.32±9.23	38.28±9.68	-2.805	.001*
Knee Extensors	Left	27.28±11.41	42.26±11.60	-2.524	.004*
	right	26.40±11.50	43.12±12.24	-2.705	.002*
Ankle Plantar Flexors	Left	22.40±6.15	34.10±12.19	-2.673	.002*
	right	23.76±7.95	32.56±6.54	-2.200	.013*
Ankle Dorsi Flexors	Left	21.54±14.06	36.96±17.32	-2.668	.002*
	right	26.62±11.98	41.14±13.80	-2.805	.001*

\*p&lt;.05

Table 3. Changes in the Range of Motion Following Training

ROM (°)	Site	Pre	Post	z	p-value
Hip Flexion	Left	117.20±7.16	123.60±4.88	-2.814	.001*
	right	117.20±7.04	123.30±4.70	-2.670	.002*
Hip Extension	Left	18.80±4.26	19.40±14.33	-1.403	.133
	Right	18.50±4.58	19.50±4.20	-1.058	.168
Hip Abduction	Left	23.50±7.95	27.10±6.70	-2.673	.002*
	right	23.30±5.62	27.60±5.66	-2.823	.001*
Hip External Rotation	Left	27.70±4.24	30.10±2.89	-1.782	.039*
	right	28.80±5.25	31.30±4.17	-1.899	.030*
Hip Internal Rotation	Left	29.10±5.36	30.20±4.26	-1.590	.078
	right	26.00±3.97	30.00±4.81	-2.670	.002*
Knee Flexion	Left	127.30±5.62	130.60±3.41	-2.366	.008*
	right	126.40±4.67	130.50±3.81	-2.673	.002*
Ankle Plantar Flexion	Left	35.80±9.57	40.20±10.82	-2.384	.008*
	right	35.40±7.69	40.10±8.63	-2.677	.002*
Ankle Dorsiflexion	Left	6.10±19.73	8.40±19.81	-2.032	.023*
	right	11.00±6.82	13.50±7.56	-2.689	.002*
Ankle Eversion	Left	12.80±5.73	14.30±6.13	-1.841	.063
	right	13.20±6.84	14.30±5.96	-1.362	.109
Ankle Inversion	Left	18.20±6.09	20.30±6.02	-2.226	.016*
	right	19.70±6.95	21.00±7.29	-1.620	.059

ROM=Range of motion, \*p&lt;.05

좌·우측 고관절 신전과, 족관절의 좌측 외변 및 우측 내변에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p>.05).

### 3) 근 긴장도의 변화

훈련 전·후 근 긴장도의 변화는 Table 4와 같다.

Table 4. Changes in the Muscle Tone (MAS Scores) After Training

MAS (score)	Site	Pre	Post	z	p-value
Hip Adductors	Left	1.05±.60	.65±.58	-2.271	.016*
	right	1.00±.71	.70±.48	-2.449	.016*
Ankle Plantar Flexors	Left	1.15±.88	1.00±.91	-1.342	.250
	right	.75±.54	.50±.53	-1.633	.125
Ankle Dorsiflexors	Left	.80±.89	.55±.60	-1.633	.125
	right	.65±.88	.40±.66	-1.633	.125

\*p<.05, MAS=Modified Ashworth Scale

Table 5. Changes in the Static and Dynamic Balance After Training

Variable	Pre	Post	z	p-value
Postural Sway Area (mm <sup>2</sup> )	539.30±522.12	1034.20±1198.27	-1.376	.097
Postural Sway Length (mm)	337.80±139.36	418.90±278.39	-1.070	.161
BOTMP (score)	13.00±8.79	22.50±9.82	-2.825	.001*

BPM=Balance Performance Monitor, BOTMP=Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency

\*p<.05

Table 6. Changes in the GMFM Score and TUG Value After Training

Variable	Pre	Post	z	p-value
GMFM (score)	95.20±4.02	97.79±2.14	-2.666	.002*
TUG (sec)	6.70±1.79	4.76±1.37	-2.803	.001*

GMFM=Gross Motor Function Measure, TUG=Timed Up and Go test

\*p<.05

훈련 전보다 훈련 후에 좌·우측 고관절 내전근의 근 긴장도가 유의하게 감소하였다(p<.05). 반면에 좌·우측 족관절 족저굴곡근과 족배굴곡근에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p>.05).

#### 4) 균형능력의 변화

훈련 전·후 균형능력의 변화는 Table 5 와 같다. 훈련 전보다 훈련 후에 동적 균형능력인 BOTMP가 유의하게 증가하였으나(p<.05), 정적 균형능력인 압력중심의 동요 면적 및 동요 거리에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p>.05).

#### 2. 활동 및 참여의 변화

훈련 전·후 GMFM 점수 및 TUG 값의 변화는 Table 6과 같다. 훈련 전보다 훈련 후에 GMFM 점수는 유의하게 증가하였으나(p<.05), TUG 값은 유의하게 감소하였다(p<.05).

#### IV. 고 찰

본 연구에서는 8주간의 과제지향 훈련프로그램이 뇌성마비아동들의 신체기능, 활동 및 참여를 향상시키기 위한 중재가 될 수 있는지를 알아보고자 하였다. 과제지향 훈련프로그램의 활동과제는 모두 ICF의 활동 및 참여 요소 안에 있는 8가지 활동과제들로서 구성되

었다. 뇌성마비 아동들의 신체기능에 해당되는 부분을 ICF에 근거하여 평가하기 위하여 훈련 전·후에 소형 근력계(등척성 근력), 전자 관절각도계(관절가동범위), 수정된 Ashworth 척도(근 긴장도) 및 BPM(정적 균형능력) 및 BOTMP(동적 균형능력)을 사용하였다. 연구결과, 훈련 전보다 훈련 후에 고관절 굴곡근, 신전근 및 외전근, 슬관절 굴곡근 및 신전근, 족관절 족저굴곡근 및 족배굴곡근 근력이 모두 유의하게 증가하였다. 이와 같이 훈련 후 하지 근력이 증가된 이유로는 과제지향훈련프로그램의 과제가 ‘의자에 앉은 자세에서 일어서기’ 등과 같이 하지 근력 강화와 관련된 과제특성으로 인하여 하지 근력 증가에 영향을 미쳤을 것으로 생각된다.

본 연구의 결과에서 훈련 전보다 훈련 후에 고관절 굴곡, 외전 및 외회전, 슬관절 굴곡, 족관절 족저굴곡, 족배굴곡, 내번 등의 하지의 관절가동범위가 유의하게 증가되었으며, 고관절 내전의 근 긴장도가 유의하게 감소되었다. 이와 같은 하지 관절의 관절가동범위와 근 긴장도의 향상은 하지 근육에 대한 스트레칭과 활동 과제들의 반복적인 수행으로 인한 유연성이 증가된 결과라고 사료된다.

본 연구에서 훈련 전보다 훈련 후에 동적 균형인 BOTMP 점수에서는 유의하게 향상되었으나 정적 균형인 자세동요면적 및 자세동요거리에서는 변화가 없었다. 그 이유는 첫째, 뇌성마비 아동의 주요 근육들은 경직에 의해 영향을 받기 때문에 기능적인 움직임의 과제로는 정적 균형을 향상하기는 어려웠을 것이라고 생각된다. 왜냐하면 정적 균형은 주요 근육들의 조절보다는 경직에 의해 영향을 더 받기 때문에 기능적인 움직임의 과제로 정적 균형의 효과를 나타내기 어렵기 때문이다[21]. 둘째, 대부분의 과제지향훈련프로그램이 모두 동적인 과제들로 구성되어있기 때문에 정적 균형보다는 동적 균형능력이 향상된 것으로 생각된다. 이와 유사하게 송창호 등[22]은 뇌졸중 환자를 대상으로 점진적 과제지향 훈련프로그램을 실시한 결과, 하지 근력과 동적 균형에서 유의한 향상이 있었으나 정적 균형에서는 훈련 전·후에 유의한 차이가 없다고 하였다. 권해연 등[23]은 경직성 양쪽마비 아동을 대상으로 과제지향 훈련프로그램을 10주간, 주 2회, 회기당 50분

을 적용한 결과, 아동용 균형척도(Pediatric Balance scale)를 사용하여 평가된 기능적인 균형은 훈련 전, 훈련 5주후, 훈련 10주후 훈련 시기별 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다고 보고하였다.

본 연구에서 ICF 분류에 근거하여 뇌성마비 아동들의 활동 및 참여에 해당되는 부분을 평가하기 위하여 GMFM과 TUG를 사용하였다. 연구결과, GMFM 점수와 TUG 값에서 훈련 전보다 훈련 후에 유의하게 향상되었다. 이런 결과와 유사하게, Salem과 Godwin[6]은 실험군의 뇌성마비아동 5명을 대상으로 6주간, 주당 2회의 과제지향훈련을 실시한 결과, TUG 값과 GMFM 점수에서 훈련 전·후에 유의한 차이를 보였다고 하였다. 김지혜와 최영은의 연구[7]에서도 뇌성마비아동 10명을 대상으로 8주간, 주당 2회, 회기당 40분간의 과제지향 훈련을 실시한 결과, GMFM으로 평가된 운동기능과 자세안정성이 향상된 것으로 나타났다. 또한 신은경과 송병호[24]도 뇌성마비아동을 대상으로 순환식 과제지향훈련프로그램을 8주간 적용한 결과, 대운동 기능, 보행속도 및 균형의 향상에 효과가 있었다고 하였다. 또한 뇌졸중 환자들을 대상으로 과제지향 관련 훈련을 적용한 연구들[25, 26]에서도 보행 또는 일상생활 동작 수행에서 긍정적인 효과가 보고되었다. 한편 Graham과 Selber [27]는 학령기 뇌성마비아동에게 6주간 근력강화 운동을 실시한 결과 학교와 놀이 활동의 참여율이 향상되었다고 보고하였으며, Damiano 등[28]도 뇌성마비 아동에게 근력강화 운동을 실시하여 근력 증가뿐만 아니라 운동기능도 향상되었다고 하였다. 이러한 결과는 신체기능의 향상과 활동 간에는 관련성이 있음을 의미한다고 할 수 있다[29]. 이와 같이 과제지향 훈련프로그램이 뇌성마비아동들의 활동과 참여에 영향을 미친 이유로는 근력 및 관절가동범위의 증가 및 근 긴장도 감소, 동적 균형과 같은 신체기능이 향상된 결과라고 생각된다. 또한 본 연구에서는 과제지향훈련 프로그램의 모든 활동과제들을 모두 ICF의 ‘활동과 참여’ 요소 안에 있는 활동들 중에서 선정하였고, 중재 목표는 각 활동과제와 관련된 목표로 설정하였고, 중재 효과를 확인하기 위하여 건강상태 측정의 각 항목은 가장 잘 들어맞는 ICF 범주와 연결해야 한다는 Cieza

등[12]의 규칙에 따라 ICF의 ‘활동과 참여’ 요소의 항목들과 관련된 평가도구들(GMFM과 TUG 검사)을 사용하였기에 중재효과를 보다 더 잘 반영할 수 있었을 것이라 생각된다.

따라서 과제지향훈련이 뇌성마비아동의 신체기능, 활동 및 참여의 향상에 효과적이라고 할 수 있다. 본 연구에서는 연구대상에 대조군을 포함하지 않았고, 연구대상자 수가 작아서 연구결과를 일반화하기에 제한이 있다.

## V. 결 론

본 연구에서는 ICF에 근거한 중재목표 설정 및 평가를 통해 8주간의 과제지향 훈련이 뇌성마비아동들의 신체기능, 활동 및 참여에 어떤 영향을 미치는지를 알아보고자 하였다.

본 연구의 결과에서 훈련 전보다 훈련 후에 뇌성마비아동들의 하지의 근력과 관절가동범위, BOTMP 점수, GMFM 점수, TUG 값 및 고관절 내전근의 근 긴장도는 향상되었다. 따라서 과제지향훈련은 뇌성마비아동의 신체기능, 활동 및 참여를 향상시키기 위한 중재방법이 될 수 있음을 제안한다. 향후 연구에서는 대조군을 포함시키고 연구대상자의 수를 증가할 필요가 있고, 후속 평가를 통하여 훈련 효과의 지속여부를 알아보는 것이 요구된다.

## Acknowledgements

2019년 한국교통대학교 지원을 받아 수행하였음.

## References

[1] Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, et al. Proposed definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2005;47(8):571-6.  
 [2] Dahl Th. International Classifications of Functioning, Disability and Health: an introduction and discussion of its potential impact on rehabilitation services and

research. *J Rehabil Med* 2002;34(5):201-4.  
 [3] World Health Organization. World Health Organization International Classification of Functioning, Disability and Health. Geneva. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. 2001.  
 [4] Barbeau H, Fung J. The role of rehabilitation in the recovery of walking in the neurological population. *Current Opinion in Neurology.* 2001;14(6): 735-40.  
 [5] Biundell SW, Shepherd RB, Dean, et al. Functional strength training in cerebral palsy: a pilot study of a group circuit training class for children aged 4-8 years. *Clin Rehabil.* 2003;17(1):48-57.  
 [6] Salem Y, Gowin EM. Effects of task-oriented training on mobility function in children with cerebral palsy. *NeuroRehabilitation.* 2009;24(4):307-13.  
 [7] Kim JH, Choi YE. The Effect of Task-oriented Training on Mobility Function, Postural Stability in Children with Cerebral Palsy. *J Korean Soc Phys Med.* 2017;12(3):79-84.  
 [8] Rothstein JM, Echtermach JL, Riddle DL. The Hypothesis-Oriented Algorithm for Clinicians II (HOAC II): a guide for patient management. *Phys Ther.* 2003;83(5):455-70.  
 [9] Himmelmann K, Hagberg B, Beckung, et al. The changing panorama of cerebral palsy in Sweden. IX. Prevalence and origin in the birth-year period 1995-1998. *Acta Paediatr.* 2005;94(3):287-94.  
 [10] Rosenbaum P, Stewart D. The World Health Organization International Classification of Functioning, Disability, and Health: a model to guide clinical thinking, practice and research in the field of cerebral palsy. *Semin Pediatr Neurol.* 2004;11(1):5-10.  
 [11] Simeonsson RJ, Leonardi M, Lollar D, et al. Applying the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) to measure childhood disability. *Disabil Rehabil.* 2003;25:602-10.  
 [12] Cieza A, Brockow T, Ewert T, et al. Linking health-status measurements to the international classification of functioning, disability and health. *J Rehabil Med.* 2002;34(5):205-10.

- [13] Wikholm JB, Bohannon. Hand-held dynamometer measurements: tester strength makes a difference. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1991;13(4):191-8.
- [14] Reese NB. *Muscle and Sensory Testing.* St. Louis. Elsevier Inc. 1999.
- [15] Sackley CM, Baguley BI, Gent S, et al. The use of a balance performance monitor in the treatment of weight-bearing and weight-tolerance problems after stroke. *Phys Ther.* 1992;78(12):907-13.
- [16] Bruinkinks RH. *Bruininks-Osretsky Test of Motor Proficiency: examiners manual.* American Guidance Service. 1978.
- [17] Engelen V, Ketelaar M, Gorter JW. Selecting the appropriate outcome in paediatric physical therapy: how individual treatment goals of children with cerebral palsy are reflected in GMFM-88 and PEDI. *J Rehabil Med.* 2007;39(3):225-31.
- [18] Morris C, Bartlett D. Gross Motor Function Classification System: impact and utility. *Dev Med Child Neurol.* 2004;46(1): 60-5.
- [19] Russell DJ, Rosenbaum PL, Gowland C, et al. *Gross Motor Function Measure Manual,* 2nd ed. Hamilton. McMaster University. 1993
- [20] Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for trail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142-8.
- [21] Rietdyk S, Patla AE, Winter DA, et al. NACOB presentation CSB New Investigator Award. Balance recovery from medio-lateral perturbations of the upper body during standing. *J Biomech.* 1999;32(11):1149-58.
- [22] Song CH, Choi KW, In TS. Effects of progressive task-oriented resistive training on lower extremity strength, balance and gait in stroke. *J Special Edu Rehab Scie.* 2010;49(2):157-79.
- [23] Kwon HY, Ahn SY, Kim BJ. Effects of task-oriented training program on mobility, balance and activities of daily living in children with spastic diplegia. *The Korea Journal of Sports Science.* 2014;23(2):1167-82.
- [24] Shin EK, Song BH. The effect of task-oriented circuit program on motor function improvement of children with cerebral palsy. *Neurotherapy.* 2007;16(1):26-36.
- [25] Kim SM. Effects of task-oriented circuit class training on improves performance of locomotor in disabled persons after stroke. *J Korean Soc Phys Med.* 2011;16(4):447-54.
- [26] Choi SJ, Shin WS. The Effect of Patient-Selected, Task-Oriented Training on Activities of Daily Living, Quality of Life, and Depression in Stroke Patients. *J Korean Soc Phys Med.* 2014;9(2):213-22.
- [27] Graham H, Selber P. Musculoskeletal aspects of cerebral palsy. *J Bone Joint Surg.* 2003;85-B(2):157-66.
- [28] Damiano DL, Abel MF. Functional outcomes of strength training in spastic cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998;79(2):119-25.
- [29] Yang, HY. The effects of task-oriented training program on body function, activity and participation in children with cerebral palsy. Doctor's Degree. Chungju National University. 2011.