

# 청소년기 경직형 뇌성마비아동의 체간강화 운동이 척추분절 및 보행에 미치는 영향

이연섭<sup>1</sup> · 남택길<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>청암대학 물리치료과 · <sup>2</sup>대전보건대학 물리치료과\*

## The Effects of Trunk Strengthening Program in Gait and Spinal Segment with Spastic Cerebral Palsy

Yeon Seop Lee<sup>1</sup> · Taek Gil Nam<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Physical Therapy, Cheongam College

<sup>2</sup>Dept. of Physical Therapy, Daejeon Health Science College\*

### ABSTRACT

**Purpose** : This study aims to examine effects of trunk strengthening exercise in three rigid cerebral palsy adolescents aged between 11 and 13 on their spinal segments and gait. **Methods** : 2A trunk strengthening program for proprioceptive neuromuscular facilitation was made focusing on improvement in their school life and mental and social activities during their school years, and then trunk strengthening exercise was applied to the three subjects for 30 minutes five times per week for four weeks. With the subjects in a static state, each group's gait analysis was made and maximum anterior flexion, maximum extension, maximum left and right lateral flexion, and cross rotation of the trunk were measured using Sonosens (Germany) prior to and after the intervention. **Results** : Assessment of spinal segment mobility with the subjects in a static state showed that the trunk muscle strengthening exercise increased their maximum joint movement angles from the right side to the center and rotational abilities of the cervical and lumbar spines. Gait analysis indicated increased movements in the thoracic and lumbar spines and relatively decreased anterior-posterior movement of the cervical spine. **Conclusion** : Trunk strengthening program is effective in enhancing spinal segment mobility and balance ability of cerebral palsy adolescents and considered able to be used together with diverse treatment interventions.

**Key words** : Cerebral palsy, Trunk Strengthening, Sono-sens

## I. 서론

현대사회가 산업화, 도시화, 현대화되면서 과학 발달과 보건, 건강기술이 증진됨에 따라 인간의 평균수명도 연장되었다. 이러한 인간수명의 연장과 저 출산으로 인해 여성의 사회진출 확대, 출산 연령의 고령화, 신생아 학의 발전, 의료기술의 발달, 불임치료로 인한 쌍태아 출산 증가로 이어지며, 장애아동의 출산률도 증가를 나타내고 연간 2만여 명에 이르고 있다(정남연과 송영신, 2009). 이러한 장애는 가족과 아동의 삶의 질을 떨어뜨리며 사회적으로는 구성원 하나를 잃어버리는 결과를 초래한다. 이러한 사회 구성원으로 장애아동의 의료적 관리에서 학령기와 학령기 전 지속적인 관리를 모색하여야 한다고 생각되어지며, 본 연구는 장애 아동 중 발생률이 많은 경직성 뇌성 마비 아동을 대상으로 연구하였다.

뇌성마비란 발달중인 뇌손상으로 근육의 과 긴장과 반사, 비정상적인운동양상 등 운동학적인 문제점을 가지는 질환으로 근육의 발달이 이루어지지 않아 근력 약화와 근육의 불균형이오며(Knox et al., 2002), 운동 장애이외에도 지능 장애, 안구 운동 장애, 발작 등을 일으키고, 초기의 신경운동장애의 양상과 근 골격계의 장애는 시간이 지나면서 변화를 보이는 질환이다(고명숙 등, 2005). 발생 빈도는 250명 출생 당 약 1명의 발병빈도를 보이며 뇌성마비 중 25%~30%는 어른이 되어 자주적인 생활을 영위할 수 있으며 어른 뇌성마비 중 35%~50%가 직업적으로 성공한다고 알려져 있어 대다수가 경제활동을 하지 못하는 것으로 나타났다.

뇌성 마비 아동의 치료관점은 독립적인 움직임 기술 등을 촉진해 주기위하여 기능 적인 움직임들을 최대한 발달시키는 것에 목적을 두어야 한다(Ketelaar et al., 2001). 뇌성 마비아동의 기능장애의 주요 원인중 하나로 근력약화에 주목하고 있으며, 이는 뇌성 마비아동의 기능의 중요성이 재 강조되고 있음을 말한다(Allen et al., 2004). 체간 근력은 기능적인 움직임에 있어 안정성을 증가 시키므로 아동이 동작을 수행 할 경우 그 동작을 좀 더 잘하고 정확하게 할 수 있도록 만

들어준다(Vera-Garcia et al., 2000).

연령에 따른 치료방법과 목적에서, 출생 전 뇌성 마비가 발생하지 않도록 예방적 치료, 출생 후 약 5세 까지 조기 신경 발달 치료, 5~7세에는 기능 증진, 외형 변형 및 구축 하지의 재 정렬의 목적으로 시행 하는 수술 적 방법이 있다. 그리고 8~18세 학령기에는 학교생활과 정신적 및 사회 활동의 발달에 주력하여 18세 이후에는 직장 생활과 결혼 생활이 가능하도록 하는데 그 목적을 두고 있다. 그러나 우리의 현실에서 이러한 학령기에 접어들면서 발생하는 장애 아동의 정신적 변화와 성인으로 발달 하면서 발생하는 치료 적 관리의 상실이 성인으로 성장 하여 사회 구성원으로서의 삶을 영위하는데 매우 제한적으로 작용을 하고 있으며 대부분의 연구가 취학기 이전 아동을 대상으로 실시하는 체간정렬(정대영과 공남호, 2007), 감각통합(김미점 등, 2006), 구축방지(이지은, 2010)에 한정적이고 최근 정신적 및 사회활동측면에서 재활승마를 치료에 접목하고 있다(정진화 등, 2010). 이러한 장애는 아동과 어머니만의 문제가 아니라 가족 전체의 건강과 적응 및 발달에 영향을 끼치고(정재권과 최경숙, 2001), 이러한 장애는 어머니의 삶의 질에 영향을 미치며 심리적 고통 또한 매우 크다(차혜경, 2008).

본 연구에서는 이러한 뇌성마비아동이 학령기에 접어들면서 발생하는 치료적 연결성과 치료적 방향설정의 변화로 성인이 되어 사회구성원으로 역할을 할 때까지 지속적인 관리의 필요성에 대해 고관절 신전 근과 복근을 강화 시키는 체간 근 강화 훈련을 시행하였을 때의 척추분절 움직임의 변화 양상과 보행 및 균형능력의 향상을 알아보고자 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본이 연구는 D시에 소재하고 있는 B병원에서 치료 받고 있는 경직성 뇌성마비 아동을 대상을 실시하였다. 환자는 성장에 따른 이유로 소아 치료실에서 성인 운동 치료실로 이동을 권유하여 치료 하게 된 3명의

아동으로 하였다(Table 1). 대상자는 독립적인 서기 및 20M이상 독립적인 보행이 가능하였고 연구자의 지시 사항을 이해하고 수행 할 수 있는 아동이며, 4주간 체간 근육강화 운동을 실시하였다.

**Table 1.** 뇌성마비 아동의 일반적 특징

	A아동	B아동	C아동
Age(Years)	13	11	11
Sex	여	여	남
Diagnosis	경직형 양하지마비	경직형 양하지마비	경직형 양하지마비
Height(cm)	135	126	130
Weight(kg)	45	40	51

## 2. 운동 프로그램

이 연구는 사전에 연구의 내용과 진행과정에 대하여 피험자에게 충분히 설명되어 졌고, 자발적인 참여와 검사에 대한 부모의 동의를 얻어서 시행 하였다. 운동 프로그램은 소아 치료실에서 5~7세 사이에 실시하여 온 기능 증진, 외형 변형 및 구축, 하지의 재정렬의 목적으로 시행 하는 방법을 벗어나, 8~18세 학령기에 발생하는 학교생활과 정신적 및 사회 활동의 발달에 주력하여 고유수용성 신경근 촉진법의 체간 강화 프로그램으로 구성 하였다(Damiano & Abel, 1998). 프로그램 주요 강화 내용은 4주간 주5회 30분씩 실시하였다(Table 2).

## 3. 실험도구 및 방법

### 1) Sono-sens

체간의 전반적인 움직임의 변화를 측정하기 위하여 척추 구조 분석 장비인 Sono-sens(Friendly-sensor, Germany)를 사용하였다. 총 8개의 센서로 이루어져 있으며 경추 3번, 흉추 2번, 12번, 후상장골극(PSIS)에 좌우 2개씩 대칭적으로 부착한다(전경규, 2009). 고정된 자세에서 센서를 부착하고 대상자가 최대한 움직일 수 있는 굴곡, 신전, 좌우 외측 굴곡, 좌우 회전을 측정하였으며, 보행 분석은 직선 거리 10M를 보행하여 체간 분

절의 움직임을 측정하였고 그 평균값을 사용하였다.

**Table 2.** 체간 강화 운동 프로그램

구분	운동 내용
준비운동 (5분)	비체중 부하 상태에서 바로 누운 자세, 옆으로 누운 자세 및 엎드려 누운 자세에서의 PNF 고관절 굴곡패턴(D1F, D2F)과 신전패턴(D1E, D2E) 실시
본 운동 (20분)	등척성 수축 및 중력 저항 상태에서 바로 누운 자세, 옆으로 누운 자세 및 엎드려 누운 자세에서의 PNF 고관절 굴곡패턴(D1F, D2F)과 신전패턴(D1E, D2E) 실시
정리운동 (5분)	비체중 부하 상태에서 바로 누운 자세, 옆으로 누운 자세 및 엎드려 누운 자세에서의 PNF 고관절 굴곡패턴(D1F, D2F)과 신전패턴(D1E, D2E) 실시

D1F - 골반 전인, 고관절 굴곡/내전/외회전, 족관절 배측 굴곡/내반  
 D2F - 골반 거상, 고관절 굴곡/외전/내회전, 족관절 배측 굴곡/외반  
 D1E - 골반 후인, 고관절 신전/외전/내회전, 족관절 저측굴곡/외반  
 D2E - 골반 하강, 고관절 신전/내전/외회전, 족관절 저측 굴곡/내반

### 2) Berg Balance Scale

뇌성마비 아동의 정적 균형능력과 넘어짐에 대한 효과를 측정하기 위하여 Berg균형 척도를 사용하였다(Berg et al., 1992). 이는 정적 균형 능력과 동적 균형 능력을 객관적으로 측정하는 도구로서 일상생활에서 일반적으로 수행되는 항목의 기능적인 과제들로 구성되어 있다(Schmitz, 2000).

### 3) 보행 시간 검사(TUG) 도구

뇌성마비 아동의 균형이나 보행속도 및 기능적인 동작들을 평가하는데 TUG척도를 사용하였다(Podsiadlo & Richardson, 1991). TUG는 기능적 이동 능력을 객관적으로 검사하기 위하여 개발된 검사 도구로 최근에는 여러 질환에 적용되고 있다(Morris 등, 2001).

## 4. 자료 분석

본 연구는 치료 전과 후의 변화량을 측정하였다.

### Ⅲ. 결 과

#### 1. Sono-Sens 척추 분절 검사

뇌성마비아동의 정적 체간의 움직임 및 보행 시 최대관절 변동률, 시상 면과 관상면의 중간변동지수 및 운동범위, 횡단면의 중간변동지수 및 운동범위를 각각 구분하여 분석하였다. 측정 시 산출되는 분석 값의 ‘+’는 전방굴곡 또는 우측 회전을 말하고, ‘-’는 후방 신전 또는 좌측 회전을 의미한다.

##### 1) 최대 관절 운동 변동률

바로선 자세에서의 6가지 움직임 최대굴곡과 최대 신전, 좌우측 최대 외측 굴곡, 좌우측 최대 회전 동작을 취할 때 나타나는 체간의 변화를 분석하였다(Table 3). 뇌성마비 아동의 치료 전-후 고정된 자세에서 체간의 최대 관절 운동 변동률을 측정 결과는 최대굴곡, 우측 최대굴곡과 우측 교차 상 최대회전에서 상대적으로 높은 값을 나타내었다.

**Table 3.** 운동 치료 전-후 고정된 선 자세에서의 최대관절 운동 변화률

Movement	LSC		TSC		CSC		
	Fl.	Ext.	Fl.	Ext.	Fl.	Ext.	
SMF/E(%)	A	0	1	2	2	-4	-12
	B	4	11	-2	3	0	-8
	C	10	5	9	1	9	1
SMLFR/L (%)	A	-11	0	-1	-4	-22	-28
	B	8	7	0	7	-12	-12
	C	1	-25	8	5	0	-29
CMTR/L (%)	A	-13	-11	7	2	12	24
	B	27	6	-2	-15	1	9
	C	14	8	4	-1	18	-3

SMF : Straight Maximal Flexion / Extension  
 SMLFR/L : Straight Maximal Lateral flexion Right / Left  
 CMTR/L : Cross Maximal Torsion to the Right/ Left  
 CSC : Cervical Spine Columns,  
 TSC : Thoracic Spine Columns,  
 LSC : Lumbar Spine Columns

#### 2) 보행분석에서 시상 면 규칙적인 지표(RI)와 중간변동 지수(mSBI) 및 운동 범위(SBA)

뇌성마비 아동의 치료전후 시상면상에서 측정한 결과 요추, 흉추 및 경추에서 규칙적인 지표(RI)에 대한 요추와 흉추의 우측 체 중심 이동의 증가, 경추의 좌측 체중 심 이동의 증가가 있었고 흉추에서의 변화폭이 가장 컸으며, 시상 면 중간변동지수(mSBI)에서 경추, 흉추 및 요추에서 우측에서 좌측으로의 움직임이 가장 크게 나타났으며, 시상 면 굴곡 운동범위(SBA)에서 우측 방향으로 운동범위 증가를 나타내었다 (Table 4).

**Table 4.** 치료 전-후 시상 면 규칙 적인 지표(RI)와 중간변동 지수(mSBI) 및 운동 범위(SBA)

Movement	LSC		TSC		CSC		
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	
RI	A	4.7	5.4	1.0	5.3	6.6	7.3
	B	5.0	5.2	5.7	6.4	6.9	6.5
	C	4.2	7.4	5.6	9.1	5.8	8.7
mSBI	A	25.2	7.6	11.1	-0.7	1.1	-0.3
	B	-4.3	1.3	1.7	0.4	-1.1	0.7
	C	-6.6	-0.7	-2.2	-0.7	3.3	7.8
SBA	A	0	3.5	0	3.0	3.3	3.8
	B	2.5	4.3	1.2	2.1	6.2	6.7
	C	1.9	3.8	1.2	1.8	4.0	7.0

RI : Regularity index,  
 mSBA : median Sagittal Bending Index,  
 SBA : Sagittal Bending Amplitude

#### 3) 보행분석에서 관상 면 중간변동 지수(mSBI) 및 운동 범위(SBA)

관상 면에서의 중간변동지수 및 운동 범위는 표 3 과 같다. 중간변동지수(mSBI)에서 요추와 흉추는 우측에서 좌측으로 변화하였고 상대적으로 경추는 좌측에서 우측으로 변화하였으며 운동범위는 우측으로의 증가가 있다. 운동 범위(SBA)는 요추와 흉추는 우측 범위의 증가, 경추는 좌측 범위의 증가가 나타났다 (Table 5).

**Table 5.** 치료 전-후 관상 면 중간변동 지수(mSBI) 및 운동 범위 (SBA)

Movement	LSC		TSC		CSC	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
A	24.2	-7.5	13.0	0.1	-14.3	5.3
mFBI B	-0.8	2.0	-2.0	2.3	3.1	1.7
C	8.1	-0.3	-2.9	1.1	-6.5	-28.8
A	0.1	4.3	0	2.2	6.5	4.8
FBA B	3.0	13.3	2.5	4.2	9.2	13.7
C	2.4	1.7	1.6	4.8	4.8	22.3

mFBI : median Frontal Bending Index,  
FBA-Frontal Bending Amplitude

**4) 보행분석에서 횡단면의 중간회전 지수(mTI) 및 운동 범위(TA)**

횡단면에서의 중간변동지수 및 운동범위는 표 4와 같다. 중간 회전지수(mTI)는 요추는 좌측으로, 흉추 및 경추는 우측으로의 변화를 나타내며, 운동범위 (TA)는 흉추, 요추 에서 우측으로 증가를 나타내었고 경추는 좌측으로 이동을 나타낸다(Table 6).

**Table 6.** 운동 치료 전-후 횡단면의 중간회전 지수(mTI) 및 운동 범위(TA)

Movement	LSC		TSC		CSC	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
A	12.9	-4.6	-8.2	0.7	-16.3	-4.6
mTI B	2.4	1.3	0.6	-1.5	-6.7	0.6
C	-7.6	1.8	4.0	-0.5	1.7	12.4
A	0	3.2	0	2.3	6.9	3.3
TA B	3.8	11.5	3.2	5.0	19.3	23.0
C	5.2	5.0	2.8	3.4	5.0	3.6

mTI : median Torsion Index,  
TA-Torsion Amplitude

**2. Berg 균형 척도 및 TUG검사**

뇌성마비 아동들의 운동치료 전후 Berg 균형 척도

표 7에 설명되어져 있다. 보호자의 설명에 의하면 아동들이 주의환경에 대처하는 능력의 저하로 일일 평균10회 이상의 낙상이 발생한다고 하였다. 그러나 A 아동의 경우 치료 후 44점으로 균형능력의 향상이 있었고 실제로 아동은 넘어짐이 발생 하지 않았다. 운동 치료 전-후 TUG의 변화는 보행능력의 향상이 있었으며 이는 어느 정도 사지의 움직임의조화로 가속이 가능하다는 것을 나타내며 상대적으로 지구력적인 측면 에서도 이점이 있을 것으로 생각된다(Table 7).

**Table 7.** 치료 전-후 BBS, TUG 비교

Movement	Pre	Post
A	38	44
BBS B	31	37
C	16	28
A	13.77	12.22
TUG (sec) B	18.03	16.22
C	23.40	20.12

**IV. 고 찰**

일반적인 뇌성마비아동의 치료적 관점은 독립적인 움직임 기술 등을 촉진해 주기 위하여 기능적인 움직임들을 최대한 발달시키는 것에 목적을 두어야 한다는 것이 일반화 되어있는 것에서, 현재는 뇌성 마비의 기능 장애의 주요 원인 중의 하나로 근력 약화가 대두되었고 그로인해 뇌성 마비 아동의 근력강화의 중요성이 강조 되고 있으며, 이는 사회구성원으로서 역할을 기대하는 것으로 체간 근력강화 훈련이 척추 분절의 움직임 및 보행에 어떠한 영향을 미치는가를 알아 보고자 하였다.

체간 근력 강화는 안정성을 증가시키므로 아동이 기능적인 동작을 수행 할 경우 그 동작을 좀 더 안정되고 정확할 수 있도록 만들어 준다(Vera-Garcia et al., 2000). 체간 안정화 운동이 일상생활 자립능력 향상을 가져온다(황용배, 2006). 이 일상생활의 자립도는 뇌성마비 아동의 보행 및 이동시에 발생하는 낙상을 최소화하여 삶의 질을 높이는데 있다.

본 연구의 결과에서 정지 상태에서의 척추분절의 움직임을 볼 때 체간 근력강화 운동은 전반적인 자세 및 움직임의 증가를 가져오고 이는 경추에서의 전후방 및 측방굴곡 회전역의 증가, 흉추 및 요추에서의 체간 측방 굴곡 회전역의 증가로 나타났으며 이는 전반적인 체중부하 움직임이 전후방에서 좌우측방 및 회전력의 상승으로 나타냄을 말해준다. 이는 전반적인 움직임 증가 및 균형능력의 증가로 확인 할 수 있다. 또 다른 체간 근력강화를 하기 위한 방법으로 볼 운동이나 탄력밴드 운동 등이 많이 사용 되고 있으며 박승균 등(2007)은 볼 운동으로 자세 조정능력 및 근활성의 적합성이 증가 하였다고 하였고, 송병호(2003)는 탄성 밴드 운동이 앉은 자세에서의 기울기가 줄어들었으므로 자세 변화에 효과성을 입증 하였다. 근력강화 훈련을 수중에서 실시하여 정적 균형능력의 증진을 보고하기도 하였으며(이재학, 2007), 이는 본 연구의 결과와도 유사한 결과를 얻어 뇌성마비 아동의 체간 근력강화 운동의 필요성을 말해준다.

보행능력의 변화는 뇌성마비 아동의 삶의 질을 높이는데 많은 영향을 미친다. 이 연구에서 보행분석의 결과를 보면 각기 척추 분절에서의 움직임은 증가하는 양상을 보이며 특히 시상축의 이동의 증가가 컸으며 전후방의 움직임은 감소하는 양상을 나타내어 보행 시 좌우 체중이동 및 지지, 회전력이 증가하고 전후방의 체중이동이 줄어들어 전반적인 보행양상이 증가되었음을 확인할 수 있다. Damiano와 Luke(1995)는 뇌성 마비 아동의 등장성 근력 강화 운동이 근력향상과 보행속도의 증가가 있었다고 하였고, Anderson(2003) 등의 연구에서도 고관절의 신전근 및 내전근 운동이 보행 속도의 향상을 가져온다고 하여 본연구와 같은 결과를 얻었다.

Berg 균형 척도 및 TUG에서도 증가를 확인 할 수 있으며 결과적으로 보행 및 이동 이동시에 균형 능력의 증가로 뇌성 마비아동의 삶의 질이 향상되는 결과를 말하고 있으며 이는 척추 분절의 움직임에서 요추 및 흉추의 움직임 증가와 경추의 움직임의 감소로 나타난다. 이는 경직성 뇌성마비 아동 연구에서 하지의 기능적 근력강화 운동이 정적, 동적 기립 균형 능력향

상에 효과적 이었다(신화경과 정보인, 2001). Damiano와 Abel의(1998) 연구에서 근력운동이 기능적 움직임의 협응 및 균형 대 동작 운동기능의 향상을 말하였다.

## V. 결 론

본 연구는 뇌성마비아동의 성장에 따른 치료적인 접근방법과 치료환경의 변화에서 체간강화 프로그램이 아동에게 미치는 영향을 알아보고자하였다. 결과적으로 청소년기 뇌성마비아동의 체간강화 운동이 척추분절에서는 움직임의 대칭성, 중심화, ROM의 증가를 나타내며 보행분석에서 속도와 안정성의 증가를 나타내어 청소년기 뇌성마비 아동의 효과적인 치료방법으로 사용될 수 있을 것이라 생각된다. 단일 사례연구로 그 한계점이 있으며 보다 많은 사례들이 뒷받침되어야 하고 많은 적용이 필요하며 성장에 따른 청소년기 뇌성 마비 아동에 능동적인 대처방법으로 효과적이라 생각된다.

## 참고문헌

- 고명숙, 유은영, 정민예. 뇌성마비 아동의 근력강화 운동이 보행과 일상생활동작에 미치는 영향. 한국스포츠 리서치 2005;16(5):137-144.
- 김미점, 박재국, 김영미, 김소희. 감각통합 프로그램이 뇌성마비유아의 감각통합능력 및 신변처리능력에 미치는 효과. 특수아동 교육연구 2006;8(4):37-53.
- 박승균, 이정필, 천성용, 김상훈, 정희정, 이봉근, 조재근. Gym ball운동이 만성 요통환자의 요부근 활성화도에 미치는 영향. 한국스포츠리서치 2007;18(2):757-766.
- 송병호. 탄성밴드를 이용한 체간 근력강화 운동이 뇌성마비 아동들의 앉는 자세에 미치는 효과. 특수교육연구 2003;10(1):301-317.
- 신화경, 정보인. 기능적 근력강화 운동이 뇌성마비 아동의 기립균형에 미치는 영향. 한국전문물리치

- 료학회지 2001;8(3):97-105.
- 이재학. 수중치료를 통한 체간 근력강화 훈련이 뇌성 마비 아동의 앉기 자세와 하지 근 긴장도에 미치는 영향. 단국대학교 국내석사학위논문 2007.
- 이지은. 뇌성마비 아동의 앉기와 서기자세에서의 골반 주변근 활성 특성. 단국대학교 석사학위논문 2010.
- 전경규, 박광동, 박세환, 강영석, 김대근. 낙상경험 여성노인의 하지분절 각도와 근전도 차이. 한국운동역학회지 2009;19(2):245-255.
- 정남연, 송영신. 아기 마사지가 미숙아의 신체성장파 스트레스 반응에 미치는 영향. 아동간호학회지 2009;15(1):71-80.
- 정대영, 공남호. 자세움직임 정상화 프로그램이 뇌성 마비아동의 대 근육 운동능력과 안두운동능력에 미치는 영향. 한국지체부자유아교육학회 2007; 50(1):115-142.
- 정재권, 최경숙. 발달장애아 어머니의 양육문제에 대한 대처행동 특성. 특수 교육 저널 : 이론과 실천 2001;2(3)41-64.
- 정진화, 이병희, 유재호. 승마운동이 뇌성마비아동의 자세동요, 체간 근지구력 및 장악력에 미치는 영향. 한국체육과학회지 2010;19(3):1037-1046.
- 차혜경. 발달장애아동 어머니의 양육경험 : 끝없는 긴장의 재구성. 중앙대학교 박사학위논문 2008.
- 황용배. 경직성 양하지 뇌성마비 아동의 앉기 균형에 안정화 운동이 미치는 영향. 부산 가톨릭 대학교 보건과학 대학원 국내석사학위논문 2006.
- Allen J, Dodd.k J, Taylor NF, Mcburney H, & Lackin H. Strength training can be enjoyable and beneficial for adults with cerebral palsy. Disability & Rehabilitation 2004;26(19):1121-1127.
- Anderson A, Grooten w, Hellsten M, Kaping K. Matteeon E. Adult with cerebral palsy walking ability after progressive strength training. Developmental medicine & child neurology 2003;45:220-228.
- Berg KO, Maki BE, Williams JI, Holiday PJ, & Wood-Dauphinee SL. Clinical and laborotory measures of postural balance in anelderly population. Arch Phys Rehabil 1992(73):1073-1080.
- Damiano DL, & Abel MF. Effect outcomes of strength training in spastic cerebral palsy. archive of physical and medicine rehabilitation 1998 79(2): 119-125.
- Damiano DL. & Luke E. Effect of quadriceps femoris muscle strengthening on crouch gait in children with spastic diplegia. Physical Therapy 1995;75(8): 658-671.
- Ketelaar M, Vermeer A, Hart H, Beek P, & Helders. Effects of a functional therapy program on motor abilities of children with cerebral palsy. Physical Therapy 2001;81:1534-1545.
- Knox V, & Evans AL. Evaluation of the functional effects of a course of Bobath therapy in children with cerebral palsy a preliminary study. Developmental Medicine and Child Neurology 2002;44(7):447-460.
- Morris S, Morris ME, Iansek R. Reliability of measurements obtained with the Timed “Up & Go” test in people with Parkinson disease. Phys Ther 2001;81(2):810-818.
- Podsiadlo D, & Richardson S. The timed “Up & Go”: a test basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc 1991;39(2):142-148.
- Vera-Garcia FJ, Grenier SG, & Mcgill SM. Abdominal muscle response during curl-ups on both stable and labile surfaces. Physical Therapy 2000;80(6):564-569.
- 논문접수일(Date Received) : 2012년 2월 28일  
 논문수정일(Date Revised) : 2012년 3월 12일  
 논문게제승인일(Date Accepted) : 2012년 3월 24일