

체간조절이 앉은 자세와 선 자세에서 균형에 미치는 영향 - 성인 보바스 치료를 적용하여

은나래¹, 장우남², 송보경³

¹서울재활병원 물리치료실, ²연세세브란스병원 물리치료실, ³강원대학교 작업치료학과

Effects of Trunk Control on Sitting Posture and Standing Balance - by Adults Bobath Concept

Na-Rae Eun¹, Woo-Nam Chang², Bo-Kyung Song³

¹Seoul Rehabilitation Hospital, ²Department of Physical Therapy, Severance Hospital, Yonsei University,

³Department of Occupational Therapy, Gangwon National University

Purpose The purpose of this study is to find out how the trunk stability and trunk posture control ability affect the balance and the gross-motor functional movement of children with cerebral palsy in sitting and standing postures.

Methods The two children with cerebral palsy of spastic type were participated in this study. The two girls' age is 11 years and 13 years old. They received the intervention of trunk control of bobath concept. Therapeutic interventions have received treatment for 4 weeks, 30 minutes a day, and the score was measured every week by using the assessment tool of SAROMM, PBS and GMFM-88. **Results** Before and after the trunk control intervention of bobath concept, The score of SAROMM, PBS and GMFM-88 showed a improvement in which the balance ability and the gross-motor functional movement. **Conclusion** The trunk control of bobath concept can be a way to improve the gross-motor functional movement and balance of sitting and standing postures of children with cerebral palsy.

Key Words Cerebral palsy, Bobath concept, Trunk control, Postural control, Balance

책임 저자 Bo-Kyung Song(bbo70@hanmail.net)

논문 접수일 2015년 8월 31일

수정 접수일 2015년 9월 30일

게재 승인일 2015년 10월 20일

1. 서론

1. 뇌성마비의 정의와 문제점

뇌성마비는 뇌가 발육하는 시기에 손상을 입고 기능 부전을 일으키는 비진행성 중추신경계 결함으로 병변 부위에 따라 운동장애, 여러 가지 감각장애, 시각장애, 언어장애, 정신지체, 정서장애 등을 동반한다.¹⁾ 또한 소통, 행동, 간질 그리고 이차적인 근골격계 문제들과 함께 동반하여 증상을 나타내며 이로 인해 뇌성마비 아동은 정상발달과 다르게 평형감각의 결손, 원시반사의 지속 및 비정상적 운동 조절능력으로 비정상적인 자세 발달을 하게 된다.^{2,3)}

이러한 여러 가지 문제들로 인하여 신체의 비대칭, 비정상적인 흔들림, 균형 장애가 나타나 앉은 자세에서의 자세조절이 나, 기립이나 보행 시 운동조절이 어렵게 된다.⁴⁾

2. 체간안정성

(1) 체간 안정성 정의

체간의 안정성은 작은 운동을 하거나 움직임의 방해가 나타날

때 균형을 유지하기 위한 근골격계의 능력이다.⁵⁾ 이를 위해서는 체간 근육들의 조화로운 활동이 필요한데, 순간적인 자세 변화와 다양한 운동 속도, 척추에 부과되는 부하 변화에 대해 안정성을 확보하기 위해 척추 앞과 뒤, 측면에 있는 근육들이 안정된 수축력을 생산하고, 협력 수축을 해야 한다.⁶⁾ 체간의 안정성은 구조물을 통한 수동적인 안정성과 근육을 통한 능동적인 안정성 둘 다 요구되는데 중심 안정성(core, stability)은 능동적인 안정성인 근육의 동시수축(cocontraction)으로 성취되고 core는 모든 동작의 시작되는 곳이며, COG가 위치해 있는 곳이기도하다. 중심근육(core muscle)은 앞면에 복근(abdominal), 뒤쪽에 부 척추근(paraspine), 다열근(Multifidus), 과둔근(gluteal), 위쪽에는 횡격막(diaphragm), 아래쪽에는 골반저근육(pelvic floor muscle)과 하지대(hip girdle)근육으로 이루어진 상자형태로 기술되어진다. 또한 core는 사지의 움직임에 관계없이 신체와 척추를 안정화 시키는 muscular corset처럼 하나의 유닛으로 작용한다.⁷⁾ 이런 core의 기능은 자세정렬(postural alignment)을 유지하고 기능적인 활동 시에 동적 자세평형(dynamic postural equilibrium)을 유지한다.

Bergmark는 안정성에서 심부 지지의 주요 역할을 하는 근육을 국소적 근육(local muscle)과 포괄적 근육(global muscle)으로 분류하였다.⁸⁾ 포괄적인 안정성 체계(global stability system)와 국소적인 안정성 체계(local stability system)가 복합적으로 사용되어서 정의되어왔다. 포괄적인 근육(global muscles)은 복부와 요부에 있는 천층의 근육으로 복직근, 반곡근, 외복사근, 내복사근(전부섬유) 등을 말하며, 이들 근육은 위상성(phasic) 또는 역동적(dynamic) 근육으로 체간이나 고관절 굴곡을 위한 주동근으로 사용된다.

또한, 국소적인 근육(local muscles)은 복벽의 심부에 내재하는 근육으로 복횡근, 다열근, 내복사근(후부섬유) 등을 말하며, 이들 근육은 긴장성(tonic) 또는 자세성(postural) 근육으로 전신운동을 하는 도중에 요추의 안정성과 관련되어 여기에서 자세조절이 요구된다.⁹⁾

2) 뇌성마비 아동들의 앉은 자세와 체간안정성

여러 가지 뇌성마비 양상 중에서 경직성 양하지 뇌성마비는 일반적으로 상지의 기능이 하지 기능보다 우수하다고 하나, 체간의 안정성 부족과 균형능력 결여로 인해 불안정한 자세를 보이며, 이를 보상하기 위해 등을 앞으로 구부리고 어깨를 움츠려 상지의 기능이 다소 제한되는 경향이 있다(Figure 1). 이러한 움츠린 자세는 일상생활이나 학습 활동을 위한 상지의 기능을 심각하게 제한 할 뿐 아니라, 발달 지연을 유발한다.¹⁰⁾ 신체 기능 중 상지와 일상생활 수행 및 작업 능력을 위해서 아주 중요한 역할을 하는 손의 기능에 장애가 있는 아동은 주변 환경이나 경험을 통한 여러 가지 다양한 감각 정보를 받아들이지 못해 탐색 활동, 놀이, 일상생활, 학교생활에 제한을 받게 된다.¹¹⁾ 이러한 장애를 가진 경직성 양하지 뇌성마비 아동들이 상지를 자유롭게 사용하기 위해서는 체성감각과 시지각 뿐만 아니라, 체간의 올바른 정렬과 안정성이 적절히 잘 갖추어져야 한다.¹²⁾

또한 기저면(BOS)이 좁고, 체중심(COM)이 높은 자세에서의 자세를 조절하기 어려워하는 뇌성마비 아이들은 주로 앉은 자세를 선호하는데, 자유도는 낮지만 비교적 안정성이 크기 때문에 앉은 자세에서 일상 생활동작과 학교생활을 수행하는 학령기 경직성 양하지 뇌성마비 아이들을 볼 수 있다. 그러나 대부분의 뇌성마비 아동들이 정상 아동들에 비해 앉기 자세에서 몸통을 바르게 유지할 수 없으며, 휠체어나 의자에 앉은 상태로 장시간 을 보내어 영·유아기 때부터 많은 운동시간들을 가진 것에 비교하여 부족한 경험으로 기능적인 면과 자세조절에서 퇴화되는 모습을 보인다고 하였다.^{13,14)} 이렇게 체간 안정성이 부족한 아동들이 선택하는 많은 방법으로 BOS를 넓히기 위하여 골반의 후방 경사된 자세를 선호하는데, 이는 무게중심(COG)을 변화시키고 뒤쪽으로 넘어질 가능성을 감소시키기 위해 흉추의 굴곡을 가져온다. 복근은 몸통이 뒤쪽으로 움직이

거나 넘어지는 것을 일차적으로 예방하는 책임을 지는데, 굴곡된 자세는 넘어짐을 예방하는 복근의 활동을 감소시킨다.

체간의 대칭, 선택적 움직임, 정상적인 긴장도는 정상적인 앉은 자세의 균형에 필요한 요소로써, 뇌성마비 아동의 앉기 능력은 일상생활 동작을 지속하는 필수적인 요소가 되며, 아동의 관리에 있어서도 중요한 요소가 되지만, 대부분의 조산성 뇌성마비 아동들은 태내에서의 경험 부족과 발달 지연으로 인해 근위부 근육의 동시 수축이 유발되지 않는 불안정한 움직임을 하게 되고 머리 조절 능력과 체간 안정성이 감소되어 올바른 자세 유지에 어려움을 겪는다.¹⁵⁻¹⁸⁾ 또한 선택적인 체간 조절의 소실은 호흡장애, 언어장애, 균형장애, 보행장애 및 상지와 손 기능의 제한을 가져올 수 있다.¹⁹⁾ 그러므로 뇌성마비아동의 자세 조절 능력을 향상시키기 위해서는 체간의 안정성 확보가 무엇보다 우선되어야 하며, 뇌성마비 아동들의 체간 안정화와 자세조절은 몸의 각 부분 사이뿐만 아니라 지지면과의 바른 정렬도 포함하며, 동작을 가능하게 하는 기준점이 필요하다.²⁰⁾

3. 자세조절과 균형

(1) 자세조절(Postural control, balance)

자세조절이란 우리가 하는 모든 것에 기초가 되는 중력의 힘 안에서 그리고, 중력에 대항해서 신체의 자세를 유지하는 능력을 말한다. 정상적인 자세조절체계는 시각, 전정감각과 고유감각 및 체감각들이 상호 작용할 때 이루어지며 손상된 감각과 감각되먹임(sensory feedback)이 운동의 조절 상실로 인한 운동장애를 일으킨다. 자세조절은 흔히 균형이란 용어와 상호 교환될 수 있는 용어로 사용되어왔다 균형은 기저면(base of support) 내에 무게중심을 유지하고, 신체의 이동 시 평형을 지속적으로 유지할 수 있는 능력으로 정의된다. 이러한 균형은 수의동작 시 자세를 조절하면서, 외부 요동(perturbation)에 적절하게 반응하여 자세를 유지하는 복합적인 과정이다. 신체가 균형을 유지하기 위해서는 신체의 지지면(base of support)내에 체중의 중심선(center of gravity)이 연속성을



Figure 1. The unstable posture

가지고 유지되어야 하는데, 이를 위해서는 균형감각의 정상적인 입력과 고위중추에서의 적절한 통합조절이 요구된다. 이때 정상적인 균형반응이 일어나기 위해서는 3가지의 기능적 요소 즉, 신체의 생역학적인 측면인 근골격계의 지지작용(biomechanical support), 협응운동 운동을 포함한 운동기능(motor coordination), 감각기능의 통합적 작용(sensory integration)이 필요하다. 동적 균형이란, 체중의 중심선(COG)이 변화할 때의 균형으로 체중의 무게중심을 옮기거나 어떤 동작을 할 때 균형유지의 정도로써 평가할 수 있다고 하였다.

Shumway-Cook과 Woollacott는 자세조절(postural control)을 안정성(stability)과 지남력(orientation)의 이중 목적을 위하여 공간에서 신체의 위치(position)를 조절할 수 있는 능력 이라고 정의했다. 여기서 말하는 자세 안정성(postural stability)은 안정한계(stability limits)라고 말하는 특정한 공간 안에 신체의 무게중심을 유지하는 능력이라고 했으며, 자세지남력(postural orientation)은 체간의 관계와 신체와 과제를 위한 환경간의 적절한 관계를 유지하는 능력이라고 정의했다.²¹⁾ 안정한계란 신체의 지지면(base of support)이 변화되지 않는 범위 안에서 신체가 자세를 유지할 수 있는 공간에서의 경계영역을 말한다.

안정한계는 고정된 것이 아니라 개인, 과제 그리고 환경에 따라서 달라질 수 가 있다. 따라서 자세 조절은 개인, 과제 그리고 환경의 상호작용으로부터 나타나는 운동기술(motor skill)이라고 말하기도 한다.

자세조절은 감각과 근골격계의 복합적인 상호작용으로 나타나서 고위중추 안에서 통합조절 되어 환경의 변화에 따라 반응한다. 근작용은 인체의 내적 안정성에 아주 중요한 역할을 하며, 각 분절사이의 연결에 필요한 대부분의 안정성을 제공한다. 머리의 균형을 유지해주는 경추는 조화 있는 근 활동에 크게 의존한다. 근육이 효과적으로 작용하기 위해서는 적절한 길이와 고정점이 필요한 것과 같이, 머리의 움직임도 체간과 어깨부위가 올바른 정렬을 가지고, 안정화 되었을 때 가장 잘 이루어진다.²²⁾

결국, 균형은 지지 기저면(base of support)에 대하여 무게중심(center of gravity)을 조절하고 유지하는 능력인 자세 안정성(postural stability)을 지속적으로 유지해 나가는 과정으로써, 선자세에서의 안정성 유지, 체중부하 조절, 보행 능력 등의 동작 수행에 중요한 영향을 미치게 된다.²³⁾

정상적인 균형반응은 시각, 전정, 체성 감각계의 통합과 함께 근골격계의 조화로운 운동조절 시스템을 요구한다. 지지 기저면이 변할때 이들 감각계가 변화를 감지하고, 운동계는 자세의 새로운 요구에 적응함으로써 균형이 유지된다. 이중 근골격계는 반응 동안 신체의 기계적 구조를 제공하는 것으로, 근골격계와 신경근조절이 약화되면 기립자세에서 정상적인 신체정렬

(body alignment)을 유지할 수 없어 균형능력이 저하된다.²⁴⁾

(2) 뇌성마비 아동의 자세조절의 문제점

뇌성마비 아이들은 운동 및 감각손상과 함께 고위통합기능의 손상을 가져와 적절한 자세긴장도(posutral tone)와 근긴장도(muscle tone) 그리고 자세의 선택적인 동작 조절기능에 어려움을 느끼게 된다. 이러한 문제는 중력에 대하여 체간을 움직이는데 어려움을 느끼고 중심 근육(core muscle)의 활동(activation)과 조절(control)이 어렵게 된다. 중심 근육의 약화와 활동성 저하, 그리고 조절의 저하는 활동자세 균형 조절 및 평형능력의 저하를 초래하고, 이는 안정성의 유지, 체중부하 조절 및 보행능력에 영향을 미친다. 중심안정성(Core Stability)의 저하와 자세조절(Postural control)의 장애는 체간과 사지의 안정성의 동원을 늦게 이루어지게 하거나 동원의 순서를 바꿔게 하고, 각 관절의 변형을 유발하며 동원된 근육의 수축이 지속적으로 이루어지지 못하게 하기도 한다. 이러한 문제점들은 아동들의 기능과 삶의 질적 요소에 큰 문제점이 되고 있다.

결국, 중심안정성(core stability)의 장애는 체간의 안정화 근육(stabilizer muscle)들의 동원(recruitment)이 늦게 이루어지거나 동원의 패턴이 바뀌는 것을 의미하며, 동원하여 수축하고 있는 근육이 과제를 마치기까지 지속적인 수축을 하지 못하는 것을 말한다. 따라서 운동 및 감각손상이 있는 뇌성마비 아이들은 외부 정보를 받아들이는데 제한으로 인한 신체의 정보를 느끼고 해석하는 능력, 자동적으로 움직임을 계획하고 실행하는데 어려움이 있기 때문에 치료사는 적절한 구심성 정보를 제공하고, 근육들이 효율적으로 일을 할 수 있도록 신체정렬(body alignment)을 개선시켜주고 중심 근육(core muscle)의 근력강화와 체간 조절(trunk control)과 함께 일상적인 생활에서 지속적인 자세유지근(stabilizer)으로써 역할을 할 수 있도록 운동학습(motor learning)을 통한 자세를 효율적으로 유지하고 근육들이 적절한 타이밍에 협응(coordination)될 수 있도록 치료가 이루어져야 한다.

4. 연구 배경 및 목적

뇌성마비 아동의 자세 조절 장애와 균형능력의 저하를 유발하는 여러 가지 원인들 중에서는 운동 능력에 직접적으로 영향을 미치는 근력의 약화, 지구력 부족뿐 만 아니라 올바른 자세를 경험해보지 못한 신경계의 경험 부족과 감각 제공의 부족 등을 들 수 있는데, 이를 위한 치료법 들에는 보바스 신경 발달 치료법, 감각 운동치료, 보이타 치료법, 감각통합치료, 근력 강화 운동 등이 있다.²⁵⁾

이러한 여러 가지 방법들을 통한 연구와 치료는 수 없이 많이 진행되어왔지만, 뇌졸중 환자를 주로 다루는 성인 보바스

개념의 치료법이 뇌성마비 청소년 아동들에게 적용하였을 때의 효과는 보고된 바가 없으므로, 보바스 치료 개념 중에서도 체간 조절능력이 경직성 뇌성마비 아동들의 앉은 자세와, 선 자세에서의 균형에 미치는 영향에 대해서 알아보하고자 한다.

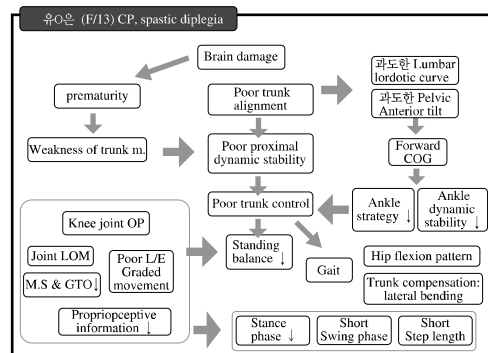
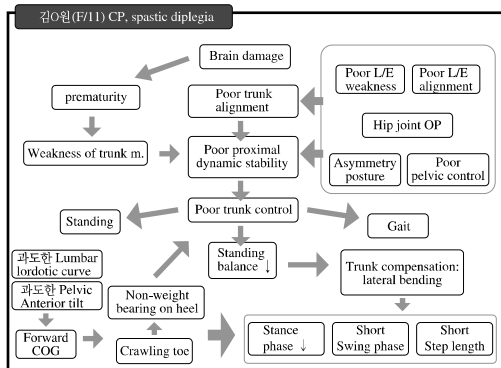
II. 연구방법

1. 연구 대상

본 연구는 서울 소재 S재활병원에서 낮 병동에 입원중인 환아 중 뇌성마비로 진단받고, 연구에 적합한 아동 2명을 선발하여 실시하였다. 환아 A는 11세 여아로, CP, spastic diplegia 진단을 받았으며, GMFCS level III, MACS III 의 기능수준으로 평가되었다. 환아 B는 13세 여아로, CP, spastic, diplegia 진단을 받았으며, GMFCS II, MACS II의 기능수준으로 평가되

Table 1. The information and problem lists of CP children A and B

A. 김O원 (F/11) CP, spastic diplegia, GMFCS level III, MACS III	B. 유O은 (F/13) CP, spastic, diplegia, GMFCS II, MACS II
<p><input type="checkbox"/> PHx.</p> <ul style="list-style-type: none"> - NSVD to 2.45Kg at IUP 38wks - 출생시 이상 없었으나 10개월경 환아 앉기가 잘 되지 않음 - 서울대병원 내원, MRI상 소두증, 뇌량형성부전 - 13.12.5. 서울삼성병원 정형외과에서 양측 근위 대퇴골 내반회전 절골술, 양측 대퇴 내전근 절개술, 양측 내측 햄스트링 근육 이완술, 양측 대퇴 직근 이전술, 양측 vulpius 술식, 양측 종골 연장술 시행 받음. <p><input type="checkbox"/> Cognition / Emotion : good adaptation, talkative</p> <p><input type="checkbox"/> Associated problems</p> <ul style="list-style-type: none"> - communication : 약 5세 수준으로 평가됨. - vision : 위 사시 있으나 수술 여부 관찰 중 <p><input type="checkbox"/> Muscle Tone</p> <ul style="list-style-type: none"> - postural tone : inactive trunk (+), - spasticity(MAS) : U/E G0/G0, L/E G0/G0 <p><input type="checkbox"/> Muscle strength</p> <ul style="list-style-type: none"> - MMT : U/E G/G, L/E hip & knee G/F+, ankle F/F <p><input type="checkbox"/> ADL / IADL</p> <ul style="list-style-type: none"> - ADL : supervision level이나 (작은 단추, 지퍼는 어려움) - IADL : writing, drawling, computer mouse use <p><input type="checkbox"/> Problems List and Problem solving</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poor proximal dynamic stability and trunk control - Weakness of trunk muscle - Poor trunk, pelvis and L/E alignment - Poor ankle dynamic stability - standing and gait -> Crawling toe 	<p><input type="checkbox"/> PHx.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 31주 조산(Birth weight : 1.56kg) - Perinatal asphyxia (+), - ventilator care for a few days - brain MRI : PVL - 4개월 경 재활치료 시작 - 12개월 경 본원에서 뇌성마비 진단 - 2014.12.2 세브란스병원 정형외과 수술 (양측 무릎, 발목, 좌측 아치수술) <p><input type="checkbox"/> Cognition / Emotion : good adaptation</p> <p><input type="checkbox"/> Associated problems</p> <ul style="list-style-type: none"> - communication : 포레 수준 - vision : 좌측 사시, 난시(+), 근시(+) <p><input type="checkbox"/> Muscle Tone</p> <ul style="list-style-type: none"> - postural tone : inactive trunk (+), distal hypertonus (+) - spasticity(MAS) : U/E G0/G0, L/E G1+/G1+ <p><input type="checkbox"/> Muscle strength</p> <ul style="list-style-type: none"> - MMT : U/E G/G, L/E hip & knee F+/F+, ankle F/F <p><input type="checkbox"/> ADL / IADL</p> <ul style="list-style-type: none"> - ADL : eating (수저, 포크, 젓가락 사용 가능) : grooming (양치, 세수 혼자 가능) : dressing (상의, 하의, 보조기 입고 벗고 가능, 단추끼우기 어려움) : toileting (소변, 대변 처리 가능) - IADL : writting (잘 쓰는 편) : mouse use (조작 가능) <p><input type="checkbox"/> Problems List and Problem solving</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poor proximal dynamic stability and trunk control - Poor L/E eccentric contraction and graded movement - Poor ankle dynamic control - gait -> trunk lateral bending and head sway



었다. 자세한 환자의 병력과 problems list는 Table 1에 첨부하였다. 연구기간은 2015년 4월1일부터 4월 29일까지 주 5회, 1일 30분 동안 보바스 개념의 체간 조절을 위한 치료를 적용하였다. 환자 선정 기준은 다음과 같다.

- 1) 보호자와 환자의 동의를 구하고 연구에 참여한 아동
- 2) 기능적 수준이 GMFCS level 3단계 이상으로, 독립적인 앉기가 가능한 수준 이상의 아동
- 3) 치료사의 지시 따르기를 이해하며 의사소통이 가능한 아동

2. 측정 도구

(1) SAROMM

SAROMM(Spinal Alignment and Range of Motion Measurement)은 두 가지 부분으로 나누어지는데, 첫 번째는 척추 정렬(spinal alignment)이고, 두 번째는 관절가동범위와 근육 신장력(range of motion and muscle extensibility)이다. 이 두 가지 섹션은 대상자의 정렬과 자세의 관찰을 통한 평가로 진행된다. 점수는 0-4 단계까지 적용할 수 있다(Figure 2). 평가하는 관절은 hip, knee, ankle, upper extremity의 영역으로 나누어져 있으며, 평가 절차와 점수화 하는 순서는 다음과 같다(Figure 3). 본 연구에서는 sitting에서의 앉은 자세를 평가하기 위하여 spinal alignment subscale만을 사용하였다.

a. Spinal Alignment: Generic Scoring Protocol

0	No alignment limitation No limit to alignment, possible to actively modify the correct posture
1	Flexible passive Limitation in the full range of motion of muscle and movements, Possible to correct alignment passively
2	Fixed - minimal Structural limitation and minimal shortening.
3	Fixed - moderate Structural limitation and moderate shortening.
4	Fixed - severe Structural limitation and maximal shortening.

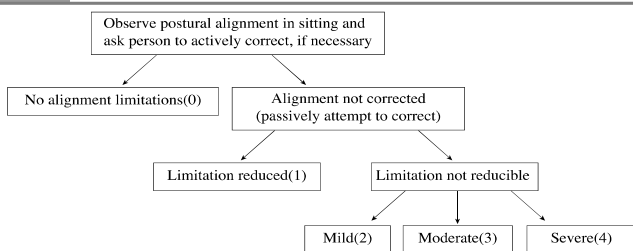


Figure 2. Spinal Alignment Scoring and Protocol

(2) PBS

균형을 평가하기 위한 평가도구는 정적 기립균형 (static standing balance) 능력을 측정하기 위해 변형된 한발 기립균형(one-leg stance) 검사와 기능적 전방 팔뚝기(functional reaching)검사 등 여러 가지가 있지만, 본 연구에서는 한발서기(one-leg standing), 기능적 전방 팔뚝기(functional reaching)등의 항목이 포함된 PBS(Pediatric balance scale)을 사용하였다. PBS는 뇌성마비아동 및 발달장애아동의 균형 능력을 측정하는 평가도구이며, K-PBS (Korea Pediatric balance scale)이라고도 한다. 성인 환자들의 균형을 평가하는 BBS(Berg balance scale)을 소아 환자에 맞게 수정, 보완한 것이다. PEB 평가도구는 2012년 한국판아동균형척도에 대한 신뢰도를 확인되었으며 임상에서 기능적 수준이 높은 장애아동의 균형능력의 평가 및 치료효과를 관찰 할 수 있는 평가도구이다.

PBS는 총 14개의 항목으로 구성되어 있으며, 점수부여는 0-4점 범위이다(Figure 4). 각 과제(task)마다 치료사가 시범을 보여주고 매뉴얼에 따라 시행한다. 아동이 일정한 자세로 주어진 시간을 유지해야 하는 항목과, 움직임이 일어나야 하는 거리를 측정하는 항목 등으로 이루어져 있으며, 시간이나 거리를 제대로 수행하지 못할 경우 점수가 낮아진다. 아동이 과제를 수행하는데 감독이 필요하거나, 아동이 손이나 발로 짚거나 검사자로부터 도움을 받는 경우 등이 이 경우에 해당한다. 아

b. Range of Motion and Muscle Extensibility: Generic Scoring Protocol

0	Normal No limitation on range of motion
1	Flexible passive : dynamic Limitation in a full range of motion and posture but dynamics
2	Fixed - minimal Structural limitation and minimal shortening.
3	Fixed - moderate Structural limitation and moderate shortening.
4	Fixed - severe Structural limitation and maximal shortening.

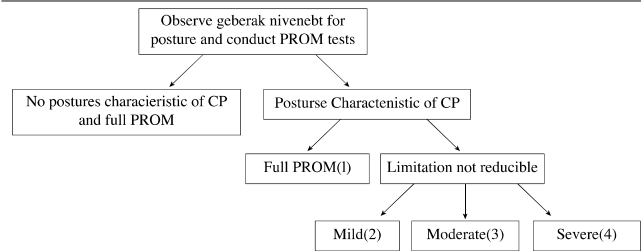


Figure 3. ROM and Extensibility protocol and scoring

항목 설명	점 수
	0-4
1. 앉은 자세에서 일어서기	_____
2. 선 자세에서 앉기	_____
3. 의자에서 의자로 이동	_____
5. 의자에 등을 기대지 않고 양발을 바닥에 대고 앉아있기	_____
6. 두 눈을 감고 잡지 않고 서있기	_____
7. 두 발을 모으고 잡지 않고 서있기	_____
8. 발을 일자로 하고 잡지 않고 서있기	_____
9. 한 발로 서기	_____
10. 360도 회전하기	_____
11. 선 자세에서 왼쪽/오른쪽 어깨 뒤로 돌아보기	_____
12. 선 자세에서 바닥에서 물건 집어 들기	_____
13. 잡지 않고 선 자세에서 발판 위에 한발 씩 교대로 올려놓기	_____
14. 선 자세에서 앞으로 팔 쪽 뻗기	_____
	총점 _____

Figure 4. K-PBS items

동은 과제를 수행하는 동안 균형을 유지해야 하며, 항목 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13번은 점수부여와 함께 수행시간(초)을 기록해야 한다. 각 항목마다 세 번의 시도 중 총 최고의 점수를 기록한다.

(3) GMFM-88

GMFM은 치료의 결과 또는 시간경과에 따른 운동수준(motor status)의 변화를 측정하고, 운동수준을 기록하기 위해 발달된 도구이다. 이 평가의 목적은 아동이 보여줄 수 있는 운동기능(motor function)이 어느 정도인지 알아보기 위한 것으로, GMFM은 뇌성마비아동의 대동작 기능을 평가하는데 유용한 방법이다.

이 평가는 아동이 항목을 어떻게 잘 행하는가 보다는 얼마나 많이 완수하는가를 평가한다. 대동작은 5개 영역, A(눕기와 뒤집기), B(앉기), C(네발기기와 무릎서기), D(서기), E(걸기, 달리기 도약)로 나누어지며, 88개 항목을 포함하고 있다. 각각의 항목은 3점 만점이며, 영역 A는 17항목, B는 20, C는 14, D는 13, E는 24항목으로 구성되어 있다. 각 항목의 점수는 0,1,2,3, NT로 구성되어 있으며, 해당하는 동작을 수행할 수 없을 경우 0 점, 과제의10%이하를 수행 하는 경우 1점, 과제의 10%-90% 사이를 수행 할 경우 2점, 동작과제를100% 완벽하게 수행 하는 경우 3점을 부과하여 계산한다. 각 영역에서 얻어진 점수/ 가능한 점수×100으로 구한 값이 각 영역의 점수가 되며, 각 영역 점수를 더해서 5로 나눈 것이 GMFM의 총점이 된다.

(4) GMFCS level

뇌성마비 대운동 기능 분류 시스템(GMFCS)은 뇌성마비아동이 자발적으로 시작하는 동작을 평가하는 시스템으로서 앉기, 이동 동작, 가동성에 중점을 둔다. 다섯 단계의 분류 시스템을

정의하며, 뇌성마비 아동의 대운동 기능상 현 시점에서의 능력과 제한점을 어느 단계가 가장 잘 대변하는지를 결정하는데 초점을 둔 측정 도구로, 가정, 학교, 지역 사회에서의 일상적인 수행 정도를 중요시하며 따라서 현 시점의 대운동 기능 수행 정도를 분류하게 된다. GMFCS는 뇌성마비 아동을 생후 2년 미만, 생후 2년~4년 미만, 생후 4년~6년 미만, 생후 6년~12년 미만, 생후 12년~18년 미만으로 5단계 연령으로 나누고 각 연령대 별로 장애 정도를 5단계로 분류한다.

이 평가 방법은 이 분류 기준은 순위별 분류이므로, 단계 간 격차가 동일하지는 않으며 뇌성마비 아동이나 청소년이 다섯 단계에 고루 분포하지도 않는다. 인접한 두 단계간 구분에 대한 설명을 통하여, 현재 아동/청소년이 보이는 대운동 기능과 가장 가까운 단계를 결정하는 데 도움을 주고자 하는데 목적이 있으며, 이 시스템은 한계보다는 능력에 중점을 두어 판단하도록 하였다. 따라서, 일반적인 원칙으로서, 특정 단계의 기능을 수행할 수 있는 아동이나 청소년은 해당 기능 단계 또는 그 이상으로 분류될 것이며, 반대로 특정 단계의 동작을 수행하지 못하는 아동은 당 기능 단계보다 낮은 단계로 분류된다.

Table 2. GMFCS Level

Stage 1	Gait without limitation
Stage 2	Gait with minimal limitation
Stage 3	Gait with walkers
Stage 4	Self movement is possible but is limited :can use an electric equipment
Stage 5	Need the help of others to sit on the wheelchair

3. 연구 방법 (중재)

아동은 각각 하루 물리치료 2회, 작업치료 2회를 받는다. 그 중 본 연구는 물리치료 중 1회(30분)만을 적용하였으며, 매 주 평가는 치료 외 시간에 진행하였다.

1) 바로 누운 자세

아동의 치료 시작 자세는 바로 누운 자세에서 근육들의 적절한 길이를 회복하도록 한 후, 무릎세운 자세(hock-lying position)에서 pelvic posterior tilt를 유지하면서 교각운동(bridge exercise)를 시행하였다.

2) 앉은 자세

아동이 앉은 자세에서 적절한 높이의 발판을 제공하고, 먼저 분절의 움직임(segmental movement)이 부족한 체간의 가동성(mobilization)과 하부체간과 골반의 움직임(lower trunk and pelvic movement)을 통해 중심 근육(core muscle)들을 촉진(facilitation)시켰다.

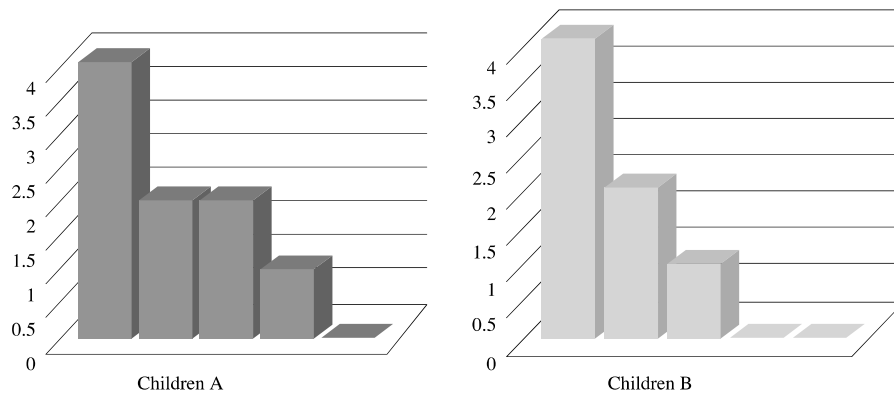


Figure 5. SAROMM spinal subscale result (total score) of children A and B

아동이 골반의 선택적인 움직임이 만들어 내지 못하고 하부 체간(특히, lumbar)의 보상작용(compensation)을 하려고 하기 때문에 상부체간에서부터 분절 분절마다 고정하며 하부 체간의 움직임의 범위를 조금씩 증가시키며 운동 학습을 증진해나갔다.

3) 앉은 자세-바로 선 자세 (sit to stand)

앉은 자세에서 바로 선 자세로 가는 동안 하부 체간의 자세안정성을 만들지 못하고, 전체적인 체간의 안정성을 만들지 않은 채, 머리와 상부체간의 변위 또는 반동을 통한 힘을 통해 일어나는 아동들이었다. 움직임의 시작이 골반에서 먼저 일어날 수 있도록 발바닥(특히 뒤꿈치)을 지면에 잘 닿게 하고, 발에 체중지지를 느낀 후에, 골반의 중립위치(pelvic neutral position)를 유지하면서 하부체간(lower trunk)의 근육들과 하지의 근위부 근육들 중, 항중력자세근, 신전근들의 활성화를 최대한으로 만들 수 있도록 촉진(facilitation)하였다.

치료가 시작된 4월 1일부터 평가하여 치료 진행된 1주차(4월 8일), 2주차(4월 15일), 3주차(4월 22일), 4주차(4월 29일)에 각각 SAROMM, PBS를 평가하였으며, GMFMC와 GMFCS level은 치료 시작 (4월 1일)과 치료 종료(4월 29일)에만 평가를 진행하였다.

III. 결 과

본 연구에서는 치료 전과 치료 진행 1주, 2주, 3주, 4주를 비교했을 때, 치료가 진행되어 갈수록 체간의 정렬과 균형이 증진되었고, 중재 전과 중재 마지막에서 대동작 기능 검사의 점수가 두 아동 모두 증가되었고, 보행능력을 평가하는 대운동 기능 분류 시스템에서는 한 아동(아동A)이 증진을 보였다.

1. SAROMM-spinal alignment subscale의 변화

두 아동의 평소 앉은 자세 패턴(postural pattern)은 경추는 턱을 당겨서(chin tuck) 외이(outer ear)와 견봉(acromion)

을 잇는 정중라인(midline)에 도달하지 못하고 과신전(hyper extension)되어있거나 거북목이 되어있었다. 또한 흉추는 후만곡(kyphotic curve)이 증가 되어 있고, 요추는 과신전(lordotic curve)되어있었다. 그리고 측만(scoliosis)은 없었지만, 한 쪽으로 기대어 앉는 양상을 볼 수 있었다. 그러나 두 아동은 치료 초기 경추, 흉추, 요추, 측만 상의 구조적인 문제는 없었으며, 치료사에 의한 수동적인 정렬은 가능하나, 스스로 체간과 척추의 정렬을 올바르게 맞추지 못했다.

치료가 진행 될수록 점차 경추(cervical spine)의 정렬을 올바르게 맞추기 시작하여 흉추(thoracic spine) 그리고 측만(lateral curve)과 요추(lumbar spine)을 중립 위치(neutral position)로 만들 수 있었다. 척추 정렬 평가의 결과는 다음과 같다(Table 2)(Table 3)(Figure 5).

2. PBS의 변화

선 자세에서 다양한 기능적 움직임을 통해 균형 능력을 평가하

Table 3. Children A- SAROMM spinal subscale result

SAROMM	초기 (4/1)	초기 (4/8)	초기 (4/15)	초기 (4/22)	초기 (4/29)
1. Cervical spine	1	0	0	0	0
2. Thoracic spine	1	1	1	0	0
3. Lumbar spine	1	1	1	1	0
4. Lateral Curve	1	0	0	0	0
Total	4	2	2	1	0

Table 4. Children B - SAROMM spinal subscale result

SAROMM	초기 (4/1)	초기 (4/8)	초기 (4/15)	초기 (4/22)	초기 (4/29)
1. Cervical spine	1	0	0	0	0
2. Thoracic spine	1	1	0	0	0
3. Lumbar spine	1	1	1	0	0
4. Lateral Curve	1	0	0	0	0
Total	4	2	1	0	0

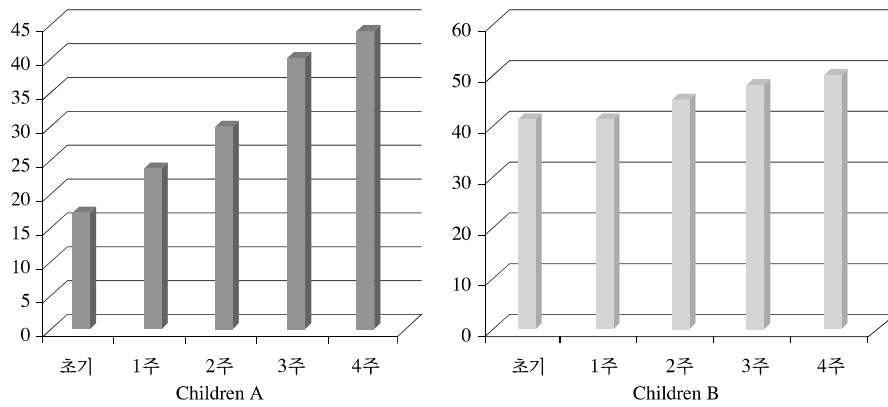


Figure 6. The change of PBS score of children A and B

Table 5. The change of children A PBS score

PBS	초기 (4/1)	1주 (4/8)	2주 (4/15)	3주 (4/22)	4주 (4/29)
1. 앉기에서 서기	3	3	4	4	4
2. 서기에서 앉기	2	3	3	4	4
3. 이동하기	2	3	3	3	4
4. 도움 없이 서기	1	2	3	4	4
5. 바닥에 발 놓고 등지지 없이 앉기	4	4	4	4	4
6. 눈을 감고 도움 없이 서기	0	1	2	3	3
7. 발을 모으고 도움 없이 서기	0	1	1	2	3
8. 한발을 앞으로 내밀고 도움 없이 서기	1	1	2	3	4
9. 한 다리로 서기	0	0	1	1	1
10. 360도 돌기	0	0	1	1	2
11. 서서 어깨뒤로 돌아보기	1	2	2	3	3
12. 서서 바닥에 있는 물건 줍기	3	3	3	4	4
13. 서서 계단 발판에 교대로 발 올려놓기	1	1	1	2	2
14. 서 있으면서 최대한 팔 앞으로 뺀기	0	1	1	1	2
Total	18	25	31	39	44

Table 6. The change of children B PBS score

PBS	초기 (4/1)	1주 (4/8)	2주 (4/15)	3주 (4/22)	4주 (4/29)
1. 앉기에서 서기	4	4	4	4	4
2. 서기에서 앉기	4	4	4	4	4
3. 이동하기	4	4	4	4	4
4. 도움 없이 서기	4	4	4	4	4
5. 바닥에 발 놓고 등지지 없이 앉기	4	4	4	4	4
6. 눈을 감고 도움 없이 서기	4	4	4	4	4
7. 발을 모으고 도움 없이 서기	4	4	4	4	4
8. 한발을 앞으로 내밀고 도움 없이 서기	2	2	3	3	4
9. 한 다리로 서기	0	1	2	2	3
10. 360도 돌기	3	3	3	4	4
11. 서서 어깨뒤로 돌아보기	2	2	3	4	4
12. 서서 바닥에 있는 물건 줍기	4	4	4	4	4
13. 서서 계단 발판에 교대로 발 올려놓기	1	1	1	2	2
14. 서 있으면서 최대한 팔 앞으로 뺀기	2	2	3	3	3
Total	42	43	47	50	52

는 아동균형척도(PBS)에서 두 아동 모두 거의 모든 항목에서 점수의 향상을 보였다. 아동 A는 아동 B에 비해 점수의 변화 폭이 크게 나타났는데, 이는 아동 A가 평소 선 자세에서 자세를 유지하는 것을 무서워하고, 선 자세를 유지하면서 기능적인 움직임을 수행하는 것에 대해 인지적이고도 심리적인 요소의 두려움이 있었으나, 지속된 훈련과 연습을 통해 적응이 일어난 것도 어느 정도 영향을 끼친 것으로 생각된다. 평가 결과는 다음과 같다(Table 4)(Table 5)(Figure 6)

3. GMFM-88 score의 변화

대동작 기능 평가에서 두 아동 모두 점수의 변화를 보였는데, 특히, 동적 균형과 관련된 E. 걷기, 달리기, 뛰기 항목에서 향상 정도가 큰 것으로 나타났고, 아동 A는 D. 서기 항목에서도 큰 변화를 볼 수 있었으며, 아동 B는 항목 C에서의 향상 정도

가 큰 것을 볼 수 있는데, 이는 체간 조절 능력이 네발기거나 무릎서기 동작 등에도 중요한 영향을 끼치는 것으로 볼 수 있다. 대동작 기능 검사의 평가 결과는 다음과 같다(Table 6)(Table 7)(Figure 7).

4. CMFCS level의 변화

뇌성마비 대운동 기능 분류 시스템에서 한 아동만이 등급의 향상이 있었다. 아동 A는 실내/외 다른 사람이 휠체어를 밀어주거나 다른 사람의 두 손을 잡고 이동하였다. 또한 다른 사람이 봐 주거나 잡아주면 난간을 잡고 계단을 오르내릴 수는 있으나 보행에 제한이 있는 아동이었다. 4주간의 치료 후에는 완전하지는 않지만 균형의 향상이 눈에 띄게 있었고, 봐 주는 사람이 있으면 실내 평평한 바닥에서는 혼자서 걷는다. 그러나 평평하지 않거나 경사진 곳, 사람이 많거나 좁은 공간에서는 신체적

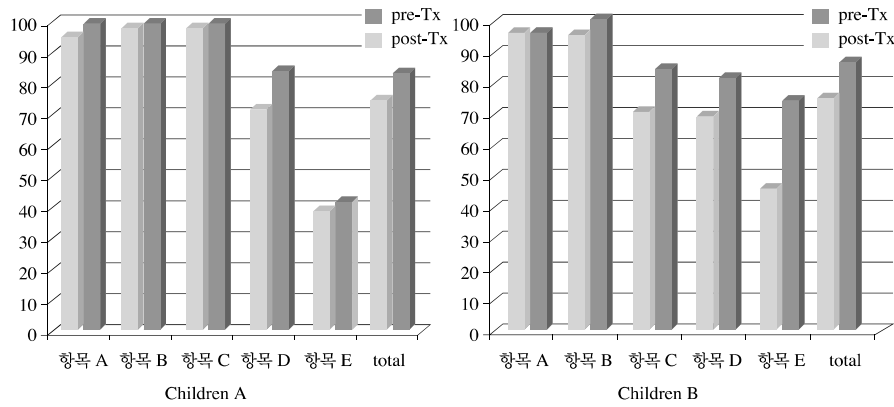


Figure 7. The change of GMFM-88 score of children A and B

Table 7. The change of children A GMFM-88 score

GMFM-88	pre-treatment (4/1)	post-treatment (4/29)	향상정도
A. Lying and Rolling	96.67%	100%	3.33%
B. Sitting	98.33%	100%	1.67%
C. Crawling & Kneeling	90.47%	92.85%	2.38%
D. Standing	71.79%	84.61%	12.82%
E. Walking & Running & Jumping	18.05%	40.27%	22.22%
Total	74.94%	83.55%	

Table 8. The change of children B GMFM-88 score

GMFM-88	pre-treatment (4/1)	post-treatment (4/29)	향상정도
A. Lying and Rolling	96.0%	96.0%	0
B. Sitting	95.0%	100%	5%
C. Crawling & Kneeling	71.4%	85.0%	13.6%
D. Standing	71.7%	79.0%	7.3%
E. Walking & Running & Jumping	47.2%	75.0%	27.8%
Total	76.3%	87.2%	

보조가 필요하며, 실외나 장거리보행에서는 휠체어를 이용한다. 아동 B는 대부분의 경우에는 걷는다. 그러나 불균형한 실내바닥이나 실외에서는 균형을 잘 잡지 못하며 자주 넘어진다. 아동은 level I의 조건을 어느 정도 만족하였지만, 대운동 기능 수행에 있어서 속도, 균형, 조절이 완벽하지 않고, 보조가 없이는 계단을 오르내리기 어려웠으므로 점수의 향상의 결과는 얻지 못했다. 평가 결과는 다음과 같다(Table 9).

Table 9. The changes of GMFSC level

GMFCS level	pre-treatment (4/1)	post-treatment (4/29)
Children A	III	II
Children B	II	II

IV. 고찰

사람이 앉고, 서고 걷는 것과 같은 특정한 행동을 할 수 있는 것은 모든 동작을 수행하는 동안 신경계가 자동적으로 BOS내에 COG를 유지하여 균형을 맞출 수 있기 때문이다. 따라서 우리의 모든 동작은 자세조절로 시작해서 자세 조절로 끝을 맺

는 것이라고 할 수 있다(Dietz, 1992). 자세조절은 균형조절과 동작의 기준이 될 수 있게끔 신체의 정렬 상태를 맞추어 주어 신체를 바로 세우면서 항 중력 활동을 가능하게 한다. 이때 모든 몸통근은 서로 균형을 이루어 척추를 선택적이고 분절화된 신전이 가능하도록 하고 팔 동작을 자유롭게 할 수 있게 해준다. 또한 척추의 분절적인 신전을 안정화시키는 데 복근의 활동이 중요하다.²⁶⁾

이러한 체간하부의 안전성에 중요한 역할을 하는 근육들은 정상적인 척추의 움직임을 만들고 조절한다(Norris, 1995. 체간 안전성에 관여하는 근육들은 앞쪽에 복직근(rectus abdominal), 복횡근(transverse abdominis), 복사근(oblique abdominals)과 뒤쪽에 있는 다열근(multifidus), 부척추근(paraspinalis)과 둔근(gluteus) 그리고 횡경막(diaphragm)과 골반 저(pelvic floor)와 같은 고관절 주변 근육들이다.

복부근육(abdominalis)은 복직근과 복횡근 그리고 복사근이며, 이들 근육은 움직임이 일어나기 전 협력 수축을 하여 체간의 안정성을 제공한다. 다열근은 척추의 심부에 위치한 단일 분절간(intersegmental) 근육이라 할 수 있으며, 극돌간근과 횡돌간근 근육을 따라 위치한다. 이 근육들은 물체를 들어 올

리거나 체간을 회전 시키는 동안 척추 분절간 움직임은 조절하며, 길이가 짧기 때문에 반응 시간(reaction time)이 매우 빠르고, 안정성 유지에 매우 중요한 역할을 한다. 복횡근은 체간의 모든 빠른 동작을 수행할 경우에 수축하며, 체간의 움직임이 일어날 때에 다른 근육들 보다 먼저 수축을 한다.²⁷⁾ 복사근은 체간의 신전과 측방 굴곡시에 안정성을 담당한다. 이들 근육은 주로 지속근(tonic muscle)으로 안정성 협력근으로 분류된다. 그리고 외복사근은 복부근육중 가장 크며, 가장 표층에 위치하고 있다. 이 근육은 골반의 전방경사시 작용을 하며, 골반을 고정하여 체간의 안정성을 도와준다.²⁸⁾ 부척주근은 척추 신전근 중 표층에 위치하고 있으며, 장능근(iliocostalis)와 최장근(longissimus)로 구성된다. 이들 근육은 복부근육에 의해서 발생하는 굴곡에 대하여 척추를 중립으로 유지 시키는 다열근의 기능을 보조한다.

횡격막은 체간하부 근육 구조의 지붕역할을 한다. 횡격막, 골반저부 근육과 복근의 동시 수축은 복강내압이 증가하여 체간을 지지하기 위해 좀 더 단단한 원통형을 제공하며 척추 근육의 부하는 감소하고 체간 안정성은 증가한다.²⁹⁾ 흉요추 근막(thoracolumbar fascia)은 주변에 부착된 근육의 수축과 동반하여 고유수용기(proprioceptor)를 활동시킨다. 또한 이 근막은 허리근과 같이 체간의 이동시 기초적인 안정성을 제공하여 상지와 하지 사이를 연결시켜 준다.³⁰⁾

이렇게 자세안정성에 관여하는 중심근육(core muscle)에 대해 선행 연구도 많이 진행되어 왔는데, 그 중 특히 앉은 자세에 대한 다양한 연구들에 중점을 맞추어서 보면, 뇌성마비 아동의 적절한 앉기 자세가 상지 기능의 향상 시켰다고 하였다. Nwaobi와 Smith는 뇌성마비 아동의 적절한 앉기가 폐기능을 향상시켰음을 보고 하였다.³¹⁾ 그리고 체간 조절을 통한 자세 교정 앉기가 호흡활동의 개선을 나타냄을 보고하였다. 또한 자세에 따른 복횡근의 두께 정도를 연구하였으며, 직립하여 앉은 자세가 구부정하게 앉은 자세에 비해 복횡근의 두께가 더 큰 것을 보고하였고, 이는 앉은 자세에서 바른 정렬이 복횡근의 두께 변화에 긍정적인 영향을 주었음을 보고 하였으며 직립하여 앉기 자세가 구부정한 앉기 자세보다 몸통 근육 활동에 의미 있는 증가가 있다는 결과를 보여주고 있다.^{32,33)}

본 연구에 참가한 양 하지성 뇌성마비 아이들은 앉은 자세 뿐만 아니라 선 자세에서도 골반 후방경사(pelvic anterior tilt position)로 하부체간의 과 신전(lumbar lordotic curve)를 만들어 움직임을 시작하는 모습을 보였다. 이는 체간근육과 하지근육의 적절한 근 길이를 유지하지 못하고, 앞쪽 체간근육은(abdominal muscle, oblique abdominal muscle, transverse abdominal muscle)은 정상보다 길어져 있는 반면에 hip flexor와 back extensor들은 짧아진 상태로 오랜 시간 노출되어 있었다. 이렇게 부적절한 정렬상태로 장시간 노

출된 근육들은 근 길이 변화와 속도 변화에 대한 정보를 받지 못하고, 이는 자세안정성을 만드는 자세조절을 적절하게 수행하지 못하도록 방해하는 요소로 작용하였을 것이다. 따라서 적절한 체간 정렬(optimal trunk alignment)은 적절한 근 길이의 회복을 통해 고유수용성 감각 정보(proprioceptive information)를 적절히 받아들일도록 하고, 이는 근 방추의 원심성 섬유 활성화(γ -motor neuron activation)을 증진시켜, 적절한 체간 긴장도를 만들 수 있게 한다. 결과적으로 자세 조절(postural control)을 증진시켜 자세안정성을 개선 할 수 있다.

본 연구에서는 앉은 자세의 개선과(SAROMM), 선자세의 균형(PBS), 대동작 움직임 기능(GMFM) 그리고 보행(GMFCS)의 향상을 위하여 체간 조절능력 증진과 체간 안정성의 증진을 목표로 치료적 중재를 적용하였다.

많은 연구에서 자세조절은 기능적인 동작 시 평형 상태를 유지시켜 주어 환경에 대해 신체를 바로 세울 수 있도록 하면서 안정성을 제공해 주고, 신체의 오리엔테이션을 담당하여 머리 또는 사지를 선택적으로 움직이기 위한 기준점(reference frame)이 되어 안전성을 제공하며, 다양한 자세를 유지할 수 있도록 해 준다. 또한 변화된 환경에 독립적인 기능을 제공해 주므로 이러한 체간의 안정성은 앉은 자세의 효율성의 개선뿐만 아니라, 선 자세에서의 균형, 앉은 자세에서 일어나기, 일어난 자세에서 앉기, 보행 등 기능적인 동작에 긍정적인 영향을 미친다고 보고하였다.

본 연구에서는 치료 전과 치료 진행 1주, 2주, 3주, 4주를 비교했을 때, 치료가 진행되어 갈수록 체간의 정렬과 균형이 증진되었고, 중재 전과 중재 마지막에서 대동작 기능 검사의 점수가 두 아동 모두 증가되었고, 보행능력을 평가하는 대운동 기능 분류 시스템에서는 한 아동(아동A)이 증진을 보였다.

특히, 본 연구에서 사용된 평가 도구 중, 균형과 관련하여 PBS와 GMFM의 상관관계를 생각할 때, PBS는 보행이 가능한 뇌성마비 아이들의 기능적이고 독립적인 운동 기능에 직접적인 연관성이 있는 평가도구라면 이는 대동작 운동기능평가(GMFM)의 항목 중, D. 서기(standing), E. 걸기(walking), 달리기(running), 뛰기, 점프하기(jumping)항목과 높은 연관성을 보였다. 그러므로 PBS는 균형 능력을 평가하는 평가도구일 뿐만 아니라, 뇌성마비 아동의 서기와 보행 관련된 기능을 평가하는 간접적인 평가도구로 이용될 수 있다(고명숙, 정재훈, 전혜선, 2010)고 연구된 바 있는데, 본 연구에서도 GMFM의 항목 중, D, E항목에서 두드러진 변화를 볼 수 있었다.

본 연구에는 대조군이 따로 설정되지 않고, 치료초기와 계속해서 비교하는 방법으로 진행하였다. 또한 연구에서 치료를 받은 아동은 통제된 치료만을 받지 않고, 다른 치료사에 의한 물리치료와 작업치료를 받았고, 학령기 아동으로 가정과 학교

에서 기능적인 생활을 하는 아동으로, 움직임의 통제를 받지 않았으므로, 본 연구에서의 중재만이 종속변수로 작용할 수 없었다.

그리고 두 아동 모두 하지의 정형외과적 수술을 받은 아동으로 고관절 수술, 무릎 관절 수술, 근육 신장술, 아치 재건술 등을 받은 아동으로 직접적으로 중재한 근육(체간근육)을 제외하고 하지 근육의 고유수용성 감각제공이 정확하게 이루어졌는지 알 수는 없으나, 치료 중재 시, 적절한 근육 반응을 확인하는 것은 끊임없이 치료사에 의해 이루어졌다.

마지막 제한점은 아동의 인지 기능과 나이를 고려할 때, 성인과 같은 동기부여나 치료의 참여도가 높지 않았으며, 집중시간이 짧은 아동들에게 치료를 이끌어 가는 데 있어서 치료사의 손과 환자의 근육만으로 대화를 하는 데 적용하기에 어려움이 있었다.

본 연구는 경직성 양하지 뇌성마비 아동은 대상으로 보바스 컨셉의 체간 조절능력 증진을 위한 중재법이 아동의 앉은 자세와 선 자세에서의 균형, 대동작 기능 수행, 보행능력 등에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위하여 실시하였다. 이를 위해 경직성 양하지 뇌성마비 아동 2명을 대상으로 치료 전을 대조군으로 두고, 치료 1주, 2주, 3주, 4주를 실험군으로 주 5회 30분씩 4주간 치료를 적용하였다.

연구 결과 치료 전에 비해 치료가 진행됨에 따라 앉은 자세와 균형능력 평가에서 점수의 증가를 보였으며, 치료 전-후 비교에서 대동작 기능평가 점수의 증진과 일부 보행 능력의 증진이 나타났음을 알 수 있었다.

이상의 결과로 볼 때 뇌졸중 환자를 대상으로 한 보바스 컨셉 치료법 중 체간조절 증진을 위한 중재가 성인 뇌졸중 환자 치료에만 국한된 것이 아니라, 뇌성마비 아동의 앉은 자세와 선 자세의 균형, 대동작 기능의 향상을 위한 방법으로 사용함에 있어 효과가 있었다고 할 수 있으며, 임상에서 자세조절이 불안정한 뇌성마비 아동을 치료할 때, 다른 치료 방법들과 함께 적용하여 다양한 치료 접근 방법으로 활용 할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- Ingram TJ, Reid JB, Murfet IC, et al. Internode length in Pisum, Planta, 1984;160(5):455-63.
- Robert P, Peter R. Gross Motor Function Classification System(GMFCS). 2007.
- Diener HC, Hamster W, Seboldt H. Neuropsychological functions after carotid endarterectomy. *EAPNS*, 1984; 234(1):74-7.
- Bobath B., Abnormal postural reflex activity caused by brain lesions (2nd Ed.) London, England:William Heinemann Medical Books Ltd. 1980.
- Granata T. Brain inflammation in epilepsy: experimental and clinical evidence. *Epilepsia*. 2005;46(11):1724-43.
- McGill SM, Grenier S, Kavcic N, et al, Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine, *J Electromyogr Kinesiol*. 2003;13(4):353-9.
- Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(3):86-92.
- Marshall PW, Murphy BA. Core stability exercises on and off a Swiss ball. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86(2): 242-9.
- Brogren E, Forsberg H, Hadders-Algra M. Influence of two different sitting positions on postural adjustments in children with spastic diplegia. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2001;43(8):534-46.
- Case-Smith J. Parenting a child with a chronic medical condition. *Am J Occup Ther*. 2004;58(5):551-60.
- Diener HC, Dichgans J, Bacher M, et al. Quantification of postural sway in normals and patients with cerebellar diseases. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1984;57(2): 134-42.
- Tecklin J. Pediatric physical therapy (Fourth Ed). Lippincott Williams & Wilkins. 2008.
- Jung JY, Song B. The effects of neuromuscular electrical stimulation over trunk muscles on gross motor function and trunk muscle activity in children with cerebral palsy. *J Rehab Research*. 2012;16(1):293-14.
- Hwang YB. The effect of stabilization exercise in children with spastic diplegia. Busan, Busan Catholic University, Master Thesis. 2006.
- Brogren E, Forsberg H, Hadders-Algra M. Influence of two sitting positions on postural adjustments in children with spastic diplegia. *Dev Med Child Neurol* 2001;43: 534-46.
- Means KM, O'Sullivan PS. Modifying a functional obstacle course to test balance and mobility in the community. *J Rehabil Res Dev*. 2000;37(5):621-32.
- Bobath K. A neurophysiological basis for the treatment of cerebral palsy. Karel Bobath. 1991.
- Palisano RJ, Hanna SE, Rosenbaum PL. Validation of a model of gross motor function for children with cerebral palsy. *Phys Ther*. 2000;80:974-85.
- Berlin JA, Colditz GA. A meta-analysis of physical activity in the prevention of coronary heart disease. *Am*.

- J. Epidemiol. 1990;132(4):612-28.
20. Yun CK, Kim WB. Effects of Different Sitting Postures on Transverse Abdominis Muscle Thickness and Sitting Balance in Children With Cerebral Palsy. *Phys Ther Korea* 2014;21(3):11-9
 21. Shumway Cook A, Woollacott MH. *Motor Control. Theory and Practical Application*. 2nd ed. Philadelphia, LW, W. 2000:163-91.
 22. Lee SC, Kim TH, Cynn HS, et al. The Influence of Unstability of Supporting Surface on Trunk and Lower Extremity Muscle Activities During Bridging Exercise Combined With Core-Stabilization Exercise. *Physical Therapy Korea*. 2010;17(1):17-25
 23. Alexander CH, Geurts, MD, Gerardus M et al. Identification of static and dynamic postural instability following traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil*. 1996;77(7):639-44.
 24. Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Motor Control: Theory and Practical Applications*. 1st ed. Baltimore, Lippincott Williams and Wilkins. 1995.
 25. Shin HK, Chung BI. The effect of functional strengthening exercise on standing balance in a child with cerebral palsy. *KAUTPT*. 2001;8(3):97-105.
 26. Lee KH, Kim HS, Han DW, et al. The Effect of Bobath and Conventional Method in Gate of Adult Hemiplegic Patients. *Journal of the Korean Society of Physical Medicine*. 2008;3(4):277-84
 27. Cresswell AG, Oddsson L, Thorstensson A. The influence of sudden perturbations on trunk muscle activity and intra-abdominal pressure while standing. *Exp Brain Res*. 1994;98:336-41.
 28. Richardson CA, Jull GA, Hodges PW, et al. *Therapeutic Exercise for Spinal Segmental Stabilization in Low Back Pain: Scientific basis and clinical approach*. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1999:43-70.
 29. Hodges PW, Pengel LH, Herbert RD, et al. Measurement of muscle contraction with ultrasound imaging. *Muscle Nerve*. 2003;27(6):682-692.
 30. Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(3 Suppl 1):86-92
 31. Nwaobi OM, Smith PD. Effect of adaptive seating on pulmonary function of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 1986;28(3):351-354.
 32. Reeve A, Dilley A. Effects of posture on the thickness of transversus abdominis in pain-free subjects. *Man Ther*. 2009;14(6):679-684.
 33. O'Sullivan PB, Dankaerts W, Burnett AF, et al. Effect of different upright sitting postures on spinal-pelvic curvature and trunk muscle activation in a pain-free population. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006;31(19):E707-E712.