

시야 가림막을 활용한 자세 조절 훈련이 중등도-중증 뇌성마비 아동의 머리 조절, 몸통 조절, 앉기 능력에 미치는 효과: 예비연구

김건우 · 이민구¹ · 함석찬^{2†}

차의과학대학교 일반대학원 의학과 통합의학전공, ¹고려대학교 의과대학 생리학교실,
²차의과학대학교 통합의학대학원

Effects of Postural Control Training Using a Visual Blind Board on Head Control, Trunk Control, and the Sitting Abilities of Children with Moderate to Severe Cerebral Palsy: A Pilot Study

Kun-Woo Kim, PT · Min-Goo Lee, MD, PhD¹ · Suk-Chan Hahm, PT, PhD^{2†}

Major in Integrative Medicine, Department of Medicine, Graduate School of CHA University,

¹Department of Physiology, Korea University College of Medicine,

²Graduate School of Integrative Medicine, CHA University

Received: March 25 2022 / Revised: March 29 2022 / Accepted: May 30 2022

© 2022 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: This study was conducted to investigate the effects of postural control training using a visual blind board, on head control, trunk control, and the sitting abilities of children with moderate-to-severe cerebral palsy.

METHODS: Ten children with moderate to severe cerebral palsy participated in this study. Postural control training with a visual blind board was given for 40 minutes per session, 3 times a week for 4 weeks (12 sessions). Before and after the intervention, head control, trunk control, and sitting abilities were quantified using the head control scale, Korean version-trunk control

measurement scale, and the sitting part of the Korean version-gross motor function measure-88, respectively.

RESULTS: Postural control with the visual blind board significantly improved the head control ability of children with moderate to severe cerebral palsy ($p = .015$). Their trunk control abilities also showed significant improvement after the intervention ($p = .016$). However, their sitting ability did not show a significant change.

CONCLUSION: These results showed that postural control training using a visual blind board is effective in improving the head and trunk control abilities of children with cerebral palsy. Further studies with suitable sample sizes and control groups are needed to reach a conclusion about the use of postural control training with visual blind boards for improvement of postural control of children with moderate to severe cerebral palsy.

Key Words: Cerebral palsy, Head control, Postural control training, Trunk control, Visual blind board

†Corresponding Author : Suk-Chan Hahm
schahm@cha.ac.kr, <http://orcid.org/0000-0003-4067-3149>

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 발달 중인 뇌의 비진행적 손상에 의해 운동 및 자세 발달의 영구적 손상을 갖게 되어 활동의 제한을 갖게 되는 집단으로 정의하며 운동 손상과 함께 감각, 인지, 의사소통, 지각, 행동장애 및 발작 등이 동반된다[1]. 이러한 뇌성마비 아동들 중 기능적 수준이 낮은 편인 대운동기능분류 시스템(Gross Motor Function Classification System, GMFMCS) 3, 4, 5단계의 아동들은 일반적으로 몸통조절능력과 머리조절능력에 문제를 보이며 3단계 아동들은 보조도구를 사용한 상태에서만 부분적인 독립보행이 가능하며 4, 5단계 아동들은 독립보행을 수행하기 어렵다[2].

머리와 몸통조절능력은 앉아 있거나 서 있는 동안 신체의 안정성을 부여하는 역할을 하여 사지의 움직임을 취하거나 균형을 유지하기 위한 기본적인 지지대가 되며[3,4], 머리와 몸통조절능력에 문제가 있으면 일반적인 기능을 수행하기 어려울 뿐 아니라[3] 2차적으로 이동 능력, 자조활동, 사회적 참여 등의 제한을 갖게 된다[5-9]. 이러한 문제점을 개선하기 위해 국내에서는 신경 발달치료가 적용되어 왔으나 다른 중재들보다 효과가 뛰어나다는 근거는 부족한 실정이다[10-12]. 최근에는 일상과 가정 내의 중재에 대한 필요가 중요하게 여겨지고 있어[13-16] 대부분의 뇌성마비 아이들에게 병원, 복지관, 발달재활 기관과 각 가정에서까지 보호자에 의한 중재가 적용되고 있다[16].

가정에서는 뇌성마비 아동들의 머리와 몸통조절능력을 개선하기 위해 스트레칭, 근력 강화 훈련, 보조도구 적용, 자세 조절 훈련 등을 실시할 수 있다. 이러한 중재들은 각 가정의 보호자들에게 큰 부담이 되며 보호자의 수기 기술의 부족으로 인해 제대로 된 적용이 어려워 보호자의 스트레스로 이어지기도 하며 특히 대동작 기능분류가 낮은 중등도와 중증 단계에 해당하는 아동일수록 보호자의 스트레스가 증가한다는 보고가 있다[16]. 위와 같이 수기 기술을 통해 아동을 중재하는 주체가 스트레칭, 근력강화 훈련, 정상적인 움직임 촉진 등을 적용하는 접근 방법을 아동 중심적 중재(Child-focused intervention)라 하며[17] 이러한 접근 방법은 중

재 주체에 따른 치료 효과 차이 발생 등 중재 주체의 숙련도 의존성이 높아 보호자들이 어려움을 겪기도 한다[16]. 이에 보호자의 수기 기술을 개선하기 위한 교육과 프로그램을 실시한 연구가 있었으나 기존과 효과 차이는 없는 것으로 나타났다[18].

뇌성마비 아동들의 중재를 위한 하나의 접근 방식으로 상황 초점 중재(Context-focused intervention)를 생각해 볼 수 있다. 이 접근 방법은 동적 체계이론을 기반으로 아동이 처한 상황이나 과제에 변화를 주어 아동 본인이 가지고 있는 움직임 전략을 통해 상황에 적응하며 기능 개선을 도모하는 것이다[19]. 기존에 상황 초점 중재와 아동 중심적 중재를 비교한 연구에서 두 중재 모두 뇌성마비 아동의 자세조절능력 개선에 긍정적인 결과를 보이기도 했다[20].

이러한 상황을 변화시키기 위해 사용될 수 있는 장치 중 하나로 시야 가림막을 활용할 수 있다. 시야 가림막은 아동의 시야를 일부 차단하여 가림막 가운데 부분의 시야 통로로 아동의 시선을 유도하여 아동이 스스로 머리와 몸통을 조절하도록 유도하는 도구이다. 가정에서 평소 사용하는 자세보조 기구를 적용한 상태에서 시야 가림막을 활용한 자세 조절 훈련 적용 시 연구 대상 아동의 머리와 몸통조절 능력이 개선되어 일상생활에서의 기능적 개선까지 기대할 수 있을 것으로 생각된다. 하지만 뇌성마비 아동에게 시야 가림막을 활용하여 자세 조절 훈련을 적용한 머리와 몸통조절 능력에 미치는 영향에 대한 효과는 보고된 바가 없다. 따라서 본 연구는 시야 가림막을 활용한 자세 조절 훈련이 뇌성마비 아동의 머리와 몸통 조절 및 앉기 능력에 미치는 효과를 확인하여 뇌성마비 아동 재활을 위한 시야 가림막 활용 자세 조절 훈련의 활용가능성(Feasibility)을 알아보려고 한다.

II. 연구방법

1. 연구 윤리 및 연구대상자

본 연구의 프로토콜은 차의과학대학교 생명윤리위원회 승인을 받았다(승인번호: 1044308-202107-HR-051-02). 연구대상자와 대상자의 부모에게 연구 내용을

설명하고 대상자 동의서에 서명하여 연구참여에 대한 동의를 받았다.

본 연구의 대상자는 경기도 성남시 분당구 소재 아동 발달센터의 기관을 이용하는 아동으로 기준은 다음과 같다. 1) 재활의학과 전문의에 의해 뇌성마비로 진단받은 아동. 2) GMFCS 3, 4, 5단계에 해당하는 중등도에서 중증 운동 기능의 문제를 가진 아동. 3) 머리조절능력 평가, 한국판 몸통조절능력 평가, 한국판 대동작기능평가 중 앉기 능력 영역의 점수가 각 1점 이상 만점 미만인 아동. 4) 만 6세 이상~11세 이하의 아동. 5) 연구자의 지시를 이해하고 따를 수 있는 아동. 6) 가정에 자세 유지 보조 기기를 보유하고 있는 아동.

2. 연구설계 및 절차

본 연구는 단일그룹 사전-사후 측정 설계로 진행되었다. 경기도 성남시 분당구 소재 아동발달센터에서 연구대상자에게 시야 가림막을 활용한 자세 조절 훈련을 1회 40분, 주 3회, 4주 동안 실시하였다(총 12회). 훈련 적용 전과 모든 훈련이 종료되는 4주 후에 머리조절능력 평가, 한국판 몸통조절 능력 평가, 한국판 대동작기능평가 중 앉기 능력 영역 평가를 실시하였다.

3. 중재방법

시야 가림막을 활용한 자세 조절 훈련은 다음과 같은 절차대로 실시하였다. 1) 대상자를 자세 유지 보조 기기에 앉거나 서게 한다. 이때 아동의 머리와 몸통이 전, 후, 좌, 우로 기울어질 수 있도록 허용한다. 골반의 위치에

따른 자세 조절 능력에 대한 영향을 최소화하기 위해 골반은 중립 위치[21]로 두고 명치 바로 아래쪽 몸통 부분을 스트랩으로 고정한다(Fig. 1). 이 과정은 아동이 동영상 시청 시 부상을 방지하고 스스로 머리와 몸통을 조절할 수 있는 자세를 유지하도록 하는 과정으로 5분간 수행된다. 2) 시야 가림막을 동영상을 플레이할 스마트 기기와 아동사이에 있는 자세보조기구의 상판에 설치한다. 아동이 머리와 몸통을 바르게 세워야 화면 전체를 볼 수 있도록, 아이의 머리가 30도 이상 기울면 화면이 부분적으로 보이도록, 아동의 머리가 90도 이상 기울면 화면전체가 보이지 않도록 설치한다. 설치의 예는 다음 그림과 같다(Fig. 2). 이 과정은 아동의 머리와 몸통 조절 범위를 세밀하게 설정하는 것을 목표로 하며 5분간 수행된다. 3) 아이의 발달 단계에 맞는 영상을 30분간 보도록 유도한다. 영상을 보는 동안 아래와 같은 지침을 따른다. (1) 중재 주체는 실험 대상자가 시야 가림막 가운데 통로를 통해 영상을 보도록 유도한다. (2) 중재 주체는 실험 대상자 스스로 머리와 몸통을 조절하는 움직임 전략을 허용한다. (3) 실험 대상자의 머리와 몸통이 기울어져 1분 이상 스스로 바르게 세울 수 없는 경우 대상자의 머리와 몸통을 바르게 세워준다. 호흡에 문제가 발생하는 경우 즉시 바르게 세워준다.

아동의 시선을 시야 가림막 가운데 통로 사이로 향하게 하는 유도 매개체로는 스마트 기기를 사용하였으며, 아이의 발달 수준에 맞는 동영상을 시청하는 것으로 적용하였다. 스마트 기기 사용 시 중독 및 과몰입 등의 부정적인 효과가 보고되었는데 중독 경향이 나타나면 뇌의 인지적 측면, 자기조절, 사회성 등의 발달에 부정적인 양상을

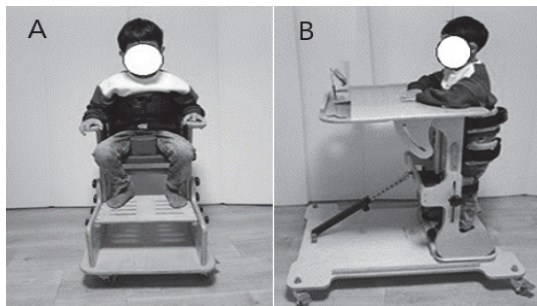


Fig. 1. Postural support chair and stander. (A) Example of postural support chair installation. (B) Example of postural support stander installation.

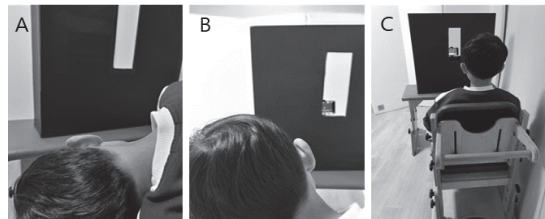


Fig. 2. Visual blind board installation example. (A) If a child laterally flexes his head over 90 degrees, he can't see the smart device. (B) If the child laterally flexes his head about 30 degrees, he can see only a part of the smart device. (C) If the child straightens his head, he can see the whole of the smart device.

나타내기도 한다[22,23]. 본 연구에서는 이를 방지하기 위해 중독과 과몰입 경향이 낮게 나타나는 조건으로 보고 된 다음과 같은 몇 가지 제한[24]을 두고 실험을 진행하였다. 1) 실험 대상자 아이 스스로 스마트 기기를 조작하지 못하게 한다. 2) 정해진 시간에 보호자가 허용할 때만 영상을 시청한다. 3) 영상 시청 시간은 일일 기준 40분 이내 적용한다. 4) 과몰입 경향이 강하게 나타나는 장난감 소개 동영상은 시청 콘텐츠에서 제외한다.

4. 측정 방법

1) 머리조절능력 평가

머리조절능력 평가(Head control scale)는 뇌성마비 아동 머리조절능력을 평가하기 위해 Shashidhar RC에 의해 2007년에 개발된 측정도구로 누운 자세(Supine), 엎드린 자세(Prone), 당겨 앉기 자세(Pull to sit), 지지된 앉기 자세(Supported sitting)의 4가지 항목으로 구성되어 있으며 각 항목은 5점 척도로 구성되며 총 16점의 점수를 획득할 수 있는 평가도구이다. 높은 점수를 얻을수록 머리조절능력이 좋은 것을 의미한다. 검사자 간 신뢰도는 각 항목별 누운자세 .68, 엎드린 자세 .82, 당겨 앉기 자세 .83, 지지된 앉기 자세 .88를 보인다[25].

2) 한국판 몸통조절능력 평가

몸통조절능력 평가(Trunk control measurement scale)는 뇌성마비 아동 몸통조절능력을 평가하기 위해 Heyrman L 등에 의해 2011년에 개발된 관찰식 평가 도구로 정적 앉기 균형능력, 동적 앉기 균형능력, 동적 팔 뻗기의 세 영역으로 나뉘며 각 영역의 세부 항목은 2~3점 척도로 점수가 매겨진다. 총점은 58점이다[26]. 한국판 몸통조절능력 평가의 검사자 간 신뢰도는 급내 상관계수 .968 - .992를 보인다[27].

3) 한국판 대동작기능 평가 중 앉기 능력 영역

대동작기능 평가(Gross motor function measure-88, GMFM)는 표준화된 관찰식 평가도구로써 뇌성마비 아동들의 대동작 기능을 평가하기 위해 설계된 평가도구이다[28]. GMFM은 5개 영역 눕기와 뒤집기, 앉기, 네발기기와

무릎서기, 서기, 걷기, 달리기, 도약으로 구성되어 있으며, 모두 88개 항목을 포함하고 있으며 본 연구에서는 앉기 능력 영역의 20개 항목에 대한 평가가 수행되었다. 한국판 대동작기능 평가는 2013년 번역되어 발간되었으며[29] 검사자 간 신뢰도는 급내상관계수 .9 이상을 보인다[30].

5. 분석 방법

본 연구에서 수집된 자료는 IBM SPSS 21.0 프로그램을 사용하여 다음과 같이 분석을 실시하였다. 사피로-윌크 검정(Shapiro-Wilk test)을 사용하여 정규성 검정을 수행하였다. 정규성 검정 결과에 따라, 몸통조절능력 전·후 비교를 위해 대응표본t검정(Paired t-test)을 수행하였고, 머리조절능력, 앉기 능력 전·후 비교를 위해 윌콕슨 부호순위 검정(Wilcoxon signed-rank test)을 실시하였다. GMFCS 3단계와 4-5단계 그룹 간 차이를 비교하기 위하여 맨-휘트니 U 검정(Mann-Whitney U test)을 실시하였다. 유의수준은 .05로 설정하였다.

III. 연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

연구 대상자의 일반적 특성은 Table 1에 제시되었다. 연구에 참여한 뇌성마비 아동은 만 6세부터 11세로 평균

Table 1. General Characteristics of Subjects

ID	Sex (Male/Female)	Age (Years)	Type of CP	GMFCS (level)
1	F	8	Spastic diplegia	3
2	M	7	Spastic diplegia	3
3	M	7	Spastic diplegia	3
4	M	8	Spastic diplegia	3
5	F	11	Spastic quadriplegia	5
6	M	6	Dyskinetic	3
7	F	7	Spastic quadriplegia	5
8	F	7	Spastic quadriplegic	5
9	M	8	Spastic diplegia	3
10	F	6	Spastic diplegia	4

GMFCS : Gross Motor Function Classification System.

연령 7.5세였으며 남자 아동 5명, 여자 아동 5명이었다. 장애유형에 따른 분류로는 경직형 양하지 마비 6명, 경직형 사지 마비 3명, 운동이상형 1명이었으며, 대동작 분류 단계에 따른 분류로는 3단계 아동이 6명, 4단계 아동이 1명, 5단계 아동이 3명으로 총 10명이 연구에 참여하였다.

2. 머리조절능력 변화

머리조절능력의 변화는 Table 2에 제시되어 있다. 머리조절능력 평가의 총 점수가 중재 전(11.70 ± 4.16)에 비해 중재 후(12.20 ± 4.36)에 높아졌으며 이는 통계적으로 유의미한 차이를 보였다(p = .025). 머리조절능력 평가를 세부 항목별로 엮드린 자세, 누운 자세, 잡고

당겨 앉기, 지지된 앉기 자세 영역에서 모두 통계적으로 유의미한 차이를 보이지는 않았다.

3. 몸통조절능력 변화

몸통조절능력의 변화는 Table 3에 제시되어 있다. 한국판 몸통조절능력 평가의 점수가 중재 전(8.70 ± 5.57)에 비해 중재 후(10.50 ± 7.41)으로 변하여 몸통조절능력의 유의미한 향상을 확인하였다(p = .016). 세부 항목에서는 정적 앉기 균형능력에서는 유의미한 차이를 보였다(p = 0.042)를 보였고 동적 앉기 균형능력, 동적 팔 뻗기에서 유의미한 차이를 보이지 않았다.

Table 2. Changes in Head Control Ability

Variables	Pre		Post		p
	Mean	SD	Mean	SD	
Total score (score)	11.70	4.16	12.20	4.36	.025*
Supine (score)	3	1.15	3.1	1.19	.317
Prone (score)	3.5	1.08	3.5	1.08	-
Pull to sit (score)	2.1	0.99	2.4	1.26	.083
Supported sitting (score)	3.1	1.28	3.2	1.22	.317

*p < .05

Pre : pre-intervention, Post : post-intervention, SD: Standard deviation

Table 3. Changes in Trunk Control Ability

Variables	Pre		Post		p
	Mean	SD	Mean	SD	
Total score (score)	8.70	5.57	10.50	7.41	.016*
Static sitting balance (score)	4.1	2.51	5.1	2.76	.042*
Dynamic sitting balance (score)	3.1	2.8	3.9	3.72	.121
Dynamic reaching (score)	1.5	1.65	1.5	1.65	-

*p < .05

Pre : pre-intervention, Post : post-intervention, SD: Standard deviation

Table 4. Changes in the Sitting Ability

Variables	Pre		Post		p
	Mean	SD	Mean	SD	
GMFM (score)	30.60	17.85	31.20	18.50	.131

*p < .05

GMFM : Gross Motor Function Measure, Pre : pre-intervention, Post : post-intervention, SD: Standard deviation

4. 앉기능력 변화

앉기능력의 변화는 Table 4에 제시되어 있다. 한국판 대동작기능 평가 중 앉기 영역의 점수가 중재 전(30.60 ± 17.85)에 비해 중재 후(31.20 ± 18.50)에 높아졌으나 이는 통계적으로 유의미한 차이를 보이지는 않았다 (Table 3).

5. GMFCS 단계 별 자세조절능력 변화

GMFCS 단계 별 자세조절능력 변화는 Table 5에 제시되어 있다. GMFCS 3단계의 뇌성마비 아동의 경우, 머리조절능력 평가의 총 점수가 중재 전(14 ± 1.67)에 비해 중재 후(14.66 ± 1.5)에 높아졌으며 이는 통계적으로 유의미한 차이를 보였다(p = .046). 한국판 몸통조절능력 평가의 점수가 중재 전(12.66 ± 2.8)에 비해 중재 후(15.66 ± 4.22)으로 변하여 몸통조절능력의 유의미한

향상을 확인하였다(p = .005). 한국판 대동작기능 평가 중 앉기 능력 영역의 점수가 중재 전(42.16 ± 10.62)에 비해 중재 후(43.16 ± 10.99)에 높아졌으나 이는 통계적으로 유의미한 차이를 보이지는 않았다.

GMFCS 4-5단계의 뇌성마비 아동의 경우, 머리조절능력 평가의 총 점수가 중재 전(8.25 ± 4.57)에 비해 중재 후(8.5 ± 4.79)에 높아졌으나 이는 통계적으로 유의미한 차이를 보이지는 않았다. 앉기 능력과 몸통조절능력에서는 유의미한 변화가 없었다.

6. GMFCS 3단계와 4, 5단계 그룹 간 자세조절능력 변화 비교

GMFCS 3단계와 4, 5단계 그룹 간 자세조절능력 변화 차이는 Table 6에 제시되어 있다. 두 그룹간 자세조절능력 변화 차이는 머리조절능력 평가와 한국판 대동작

Table 5. Changes in the Postural Control Abilities According to GMFCS Level

Variables	Pre		Post		p	
	Mean	SD	Mean	SD		
GMFCS 3 (n = 6)	HCS (score)	14	1.67	14.66	1.5	.046*
	TCMS (score)	12.66	2.8	15.66	4.22	.005**
	GMFM (score)	42.16	10.62	43.16	10.99	.109
GMFCS 4-5 (n = 4)	HCS (score)	8.25	4.57	8.5	4.79	.391
	TCMS (score)	2.75	1.25	2.75	1.25	-
	GMFM (score)	13.25	9.97	13.25	10.46	-

*p < .05, **p < .01

Pre : pre-intervention, Post : post-intervention, GMFCS : Gross Motor Function Classification System, HCS : Head Control Scale, TCMS : Trunk Control Measurement Scale, GMFM : Gross Motor Function Measure, SD: Standard deviation

Table 6. Changes in the Postural Control Abilities Between GMFCS Level 3 and Level 4-5

Variables	GMFCS 3 (n = 6)		GMFCS 4-5 (n = 4)		p
	Mean	SD	Mean	SD	
HCS (score)	.67	.51	.25	.5	.221
TCMS (score)	3	1.54	0	0.81	.008**
GMFM (score)	1	1.26	0	0	.209

*p < .05, **p < .01

GMFCS : Gross Motor Function Classification System, HCS : Head Control Scale, TCMS : Trunk Control Measurement Scale, GMFM : Gross Motor Function Measure, SD: Standard deviation

기능 평가 중 앉기 능력 영역에서는 차이가 유의미한 차이를 보이지 않았으나 한국판 몸통조절능력 평가($p = .008$)의 점수 변화 차이는 유의미한 차이를 보였다.

IV. 고 찰

본 연구는 뇌성마비 아동을 대상으로 시야 가림막을 활용한 자세 조절 훈련이 뇌성마비 아동의 머리와 몸통 조절, 앉기 능력에 미치는 효과를 알아보기 위한 예비 연구로 실시되었다. 4주 간의 시야 가림막을 활용한 자세 조절 훈련은 중증도-중증 운동 기능 문제를 가진 뇌성마비 아동의 머리, 몸통 조절 능력을 유의미하게 향상시켰다.

시아 가림막을 활용한 자세 조절 훈련이 뇌성마비 아동의 머리와 몸통 조절, 앉기 능력에 미치는 효과를 분석해 본 결과 머리조절 능력과 몸통조절 능력은 유의미하게 향상되었다. 이는 기존의 신경 발달치료를 기초로 한 아동 중심적 중재가 뇌성 마비 아동의 일상에서 신체 조절 능력의 개선을 확인한 연구[31]와 과제지향 훈련을 기초로 한 중재가 뇌성마비 아동의 앉기 및 균형 능력에 효과를 보인 연구[32], 골반 움직임 기반 훈련으로 뇌성마비 아동의 몸통 안정성과 균형능력에 효과를 보인 연구[33]와 유사한 결과로 확인됐는데, 중재 주체의 부담이 상대적으로 적은 상황 초점 중재가 중재자가 직접 개입하는 아동 중심적 중재와 뇌성마비 아동의 머리와 몸통 조절능력 개선에 유사한 효과를 보인 것이다. 이는 128명의 뇌성마비아동을 무작위로 배정하여 상황 초점 중재와 아동 중심적 중재가 일상생활 능력과 머리와 몸통 조절 능력의 효과를 비교한 선행 연구[20]에서도 상황 초점 중재를 기반으로 한 자세조절 훈련이 기존의 아동 중심적 중재에 비해 기능적 개선 효과가 열등하지 않은 것을 확인하였는데 이러한 선행연구의 결과는 본 연구의 결과를 지지한다.

최근에 지지되고 있는 운동조절 이론 중 동적체계이론(Dynamic system theory)은 개인적 요인, 환경적 요인, 과제가 서로 유기적으로 상호작용하여 움직임을 학습하게 된다는 이론이다[34]. 본 연구에서는 아동이 영상을

보고싶어 하는 개인적 요인과 영상을 보려면 시야 가림막 가운데 통로로 시선을 통과시켜야 하는 환경적 요인, 머리와 몸통을 바르게 세워야 하는 과제라는 이 세가지 요소가 유기적으로 상호작용하여 참여자의 머리와 몸통 조절능력의 개선을 이끌어 낸 것으로 판단된다.

본 연구에서는 앉기 능력의 개선은 보이지 않았는데 이는 상황 초점 중재로 대동작기능 향상에 유의한 변화가 있었던 선행연구[35]와는 다른 결과를 보였다. 선행 연구의 중재 기간이 6개월로 본 연구보다 중재 적용기간이 길었다는 점, 연구 대상자를 기능 수준이 높은 GMFCS 1, 2, 3, 4단계 아동을 대상으로 했다는 점, 연령대가 평균 만 3세로 본 연구 참여자보다 연령대가 낮아 자연적인 운동 기능 향상에 대한 가능성이 높았다는 점에서 본 연구의 디자인과 차이를 보여 이러한 차이가 결과의 차이에 영향을 미쳤을 것으로 판단된다. GMFCS 단계가 상위 단계이고 연령대가 낮을수록 운동 중재에 대한 운동 기능 향상에 대한 가능성이 높다. 뇌성마비 아동의 예후를 예측한 연구[36]와 추가적인 연구[37]에서 GMFCS 1,2단계의 아동들은 만 5세까지 대동작기능 점수가 급격하게 증가하여 성인이 되는 시기까지 대동작기능 점수가 향상 또는 유지되는 반면 GMFCS 3단계의 아동들은 만 7세 11개월부터, 4단계와 5단계의 아동들은 만 6세 11개월부터 대동작기능 점수가 감소 추세로 변화한다고 보고하였다[37]. 이를 토대로 본 연구 대상자의 평균 연령이 만 7.5세인 것을 고려하면 대동작기능 점수가 통계적으로 유의미한 향상은 보이지는 않았지만, 향상되는 경향을 보여 긍정적인 효과가 있다고 판단할 수 있다.

본 연구에서는 하지와 하복부를 고정된 상태로 중재를 적용하여 직접적인 머리와 몸통 조절 개선 효과를 기대하였으나 한국판 대동작기능평가 중 앉기 영역의 평가 항목에는 머리를 바로 들고 유지하기, 몸통을 세워 앉기 등의 머리와 몸통조절능력에 직접적인 관련이 있는 평가항목과 함께 바닥에서 일어나 앉기, 엎드려 눕기, 네발 기기 자세 취하기, 벤치에 올라앉기 등의 전반적인 대동작 기능에 관한 항목들이 다수 포함되어 있어 머리와 몸통 조절 항목의 점수 향상이 있었음에도 유의미하게 나타나지 않았을 것으로 판단된다.

GMFCS 3단계에 해당하는 아동들과 GMFCS 4, 5단계에 해당하는 아동 그룹을 나눠 분석한 결과 GMFCS 3단계에 해당하는 아동들은 머리조절능력 평가와 한국판 몸통조절능력평가 점수가 유의미하게 향상되었으나 GMFCS 4, 5단계에 해당하는 아동들은 모든 평가에서 통계적으로 유의미한 향상을 나타내지 못했다. 이는 기존의 진행된 연구에서 GMFCS 단계가 낮은 그룹에 해당하는 아동들이 상대적으로 GMFCS 단계가 높은 아동들에 비해 대동작 기능의 향상이 상대적으로 부족하다고 보고된 기존 연구와 같은 결과를 나타낸다[38].

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 표본 수가 충분하지 않은 예비 연구로 진행되었다. 적절한 대조군과의 비교가 수행되지 않았고 연구 결과를 해석에 비뚤림(Bias)이 개입되지 않도록 적절한 설계가 이뤄지지 않았다.

V. 결론

본 연구는 시야 가림막을 활용한 자세 조절 훈련이 뇌성마비 아동의 머리와 몸통조절능력을 향상시키는 것을 확인하여 활용가능성을 증명하였다. 뇌성마비 아동의 운동 기능 향상을 위한 시야 가림막을 활용한 자세 조절훈련의 임상 활용을 위해서는 적절한 표본 수를 갖추고 비교할 수 있는 대조군이 있는 후속 연구를 통한 효과 검증이 필요하다.

Acknowledgement

본 연구는 보건복지부 국립재활원 재활연구개발지원용역(NRCRSP-EX21013)으로 수행되었다.

References

- [1] Sadowska M, Beata SH, Ilona K, et al. Cerebral Palsy: Current opinions on definition, epidemiology, risk factors, classification and treatment options. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2020;16:1505-18.
- [2] Palisano R, Rosenbaum P, Doreen Bartlett, et al. Gross motor function classification system (GMFCS) - expanded and revised. Ontario, CanChild Centre for Childhood Disability Research Institute for Applied Health Sciences at McMaster University. 2007.
- [3] Moon TS. The effects of humeral external rotation exercise on trunk muscles activation, trunk control capacity and recruitment time for children with spastic cerebral palsy. Master's Degree. Yongin University. 2016.
- [4] Jeong JW. The effects of neuromuscular electrical stimulation over trunk muscles on gross motor function and trunk muscle activity in children with cerebral palsy. Master's Degree. Dankook University. 2010.
- [5] Walaa AE, Hakiem AN. Trunk and pelvic alignment in relation to postural control in children with cerebral palsy. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2019;32(1):125-30.
- [6] Østensjø S, Carlberg EB, Vøllestad NK, et al. Motor impairments in young children with cerebral palsy; Relationship to gross motor function and everyday activities. *Dev Med Child Neurol*. 2004;46(9):580-9.
- [7] Pavao SL, Santos AN, Ana BO, et al. Functionality level and its relation to postural control during sitting-to-stand movement in children with cerebral palsy. *Re. Dev Disabil*. 2014;35(2):506-11.
- [8] Ro SL. Correct posture and daily life movements of cerebral palsy. *Korean Journal of Physical Multiple & Health Disabilities*. 2001;44(1):31-61.
- [9] Song BH, Exercise using elastic thera-band strengthening trunk muscles on the static sitting posture for children with cerebral palsy. *Special Education Research Institute*. 2003;10(1):301-17.
- [10] Damiano DL. Rehabilitative therapies in cerebral palsy: the good, the not as good, and the possible. *J Child Neurol*. 2009;24(9):1200-4.
- [11] Novak I, Sarah M, Catherine M, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Dev Med Child Neurol*. 2013; 55(10):885-910.

- [12] Novak I, Morgan C, Fahey M, et al. State of the evidence traffic lights 2019: systematic review of interventions for preventing and treating children with cerebral palsy. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2020;20(2):1-21.
- [13] Dennis ZK, Amy J, Arango P, et al. Family-centered care: current applications and future directions in pediatric health care. *Matern Child Health J.* 2012;16:297-305.
- [14] Carla A, Maria FV, Angela DL, et al. Efficacy of intensive versus non intensive physiotherapy in children with cerebral palsy: a meta-analysis. *Int J Rehabil Res.* 2010;33(2):165-71.
- [15] Susanne K, Rachel T, Gillian K, et al. Family-centered service for children with cerebral palsy and their families. *Semin Pediatric Neurol* 2004;11(1):78-86.
- [16] Kim SH. Stress on home treatment in mothers of children with cerebral palsy. Master's Degree. Yonsei University. 2003.
- [17] Johanna D, Mary CL, Nancy P, et al. Context therapy: a new intervention approach for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2011;53(7):615-20.
- [18] Kim SJ. Development of home therapy model for cerebral palsy with multimedia and internet. Korea University. Ministry of Health and Welfare. 2001.
- [19] Johanna D, Mary CL, Nancy P. et al. Context therapy: a new intervention approach for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2011;53(7):615-20.
- [20] Mary CL, Johanna D, Nancy P, et al. Focus on function: a cluster, randomized controlled trial comparing child-versus context-focused intervention for young children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2011;53(7): 621-9.
- [21] Walaa AE, Hakiem AN. Trunk and pelvic alignment in relation to postural control in children with cerebral palsy. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2019;32(1):125-30.
- [22] Park JJ. Smart device addiction tendency and play behavior of young children. Master's Degree. Seoul women's University. 2017.
- [23] Kang SY. Status in the youtube viewing of preschoolers and difference in self-regulation according to the youtube viewing. Master's Degree. Myongji University. 2020.
- [24] Shin JE. The effect of multimedia storybook learning activities on the language ability of young children. Master's Degree. Incheon University. 2001.
- [25] Elisabet RB, Atli A, Guðny J, et al. The head control scale: development, inter-rater reliability, and utility. *J Pediatr Rehabil Med.* 2019;12(3):295-303
- [26] Heyman L, Molenaers G, Desloovere K, et al. A clinical tool to measure trunk control in children with cerebral palsy: the trunk control measurement scale. *Research in Developmental Disabilities.* 2011;32(6):2624-35.
- [27] Ko JY, Jung JW. Reliability and concurrent validity of korean version of the trunk control measurement scale (K-TCMS) for children with cerebral palsy. *J Kor Phys Ther.* 2017;29(1):16-26.
- [28] Russell DJ, Rosenbaum PL, Marilyn W, et al. Gross motor function measure (GMFM-66 & GMFM-88): user's manual. Mac Keith Press. 2002.
- [29] Ko JY. Functional Improvement after the gross motor function measure-88 (GMFM-88) Item-based training in children with cerebral palsy. *J Kor Phys Ther.* 2017;12(2): 103-111.
- [30] Ko JY, Kim MY. Inter-rater reliability of the K-GMFM-88 and the GMPM for children with cerebral palsy. *Annals of Rehabilitation Medicine.* 2012;36(2):233-9.
- [31] Choi YJ. The effects of activities of daily living training based on neurodevelopmental treatment principles for the segmental movement and sitting balance of children with cerebral palsy: single-subject research design. Institute of Special Education & Rehabilitation Science. 2008;191-212.
- [32] Choi MH. Effect of task-oriented training on the sitting balance control in children with spastic diplegia. Master's Degree. Inje University. 2008.
- [33] Seo HJ. The effects of pelvic movements-based training on trunk stability and balance during sitting in children with spastic cerebral palsy. *J KSPM.* 2017;12(2)103-11.

- [34] Sigmundsson H, Trana L, Polman R, et al. What is trained develops! theoretical perspective on skill learning. *Sports Basel*. 2017;5(2):38.
- [35] Anne JA, Marjolijn K, Olaf V, et al. Efficacy of three therapy approaches in preschool children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Dev Med Child Neurol*. 2016;58(7):758-66.
- [36] Rosenbaum PL, Walter SD, Hanna SE, et al. Prognosis for gross motor function in cerebral palsy: creation of motor development curves. *Jama*. 2002;288(11):1357-63.
- [37] Hanna SE, Rosenbaum PL, Bartlett DJ, et al. Stability and decline in gross motor function among children and youth with cerebral palsy aged 2 to 21 years. *Dev Med Child Neurol*. 2009;51(4):295-302.
- [38] Ute D, Nicole H, Katharina WU, et al. Impact of hippotherapy on gross motor function and quality of life in children with bilateral cerebral palsy: a randomized open-label crossover study. *Neuro pediatrics*. 2018; 49(3):185-92.