시각 및 청각 되먹임 균형장치가 뇌성마비아동의 하지 체중지지 향상에 미치는 영향

오 태 영
동암학교, 부산

구 봉 오
마산전문대학 물리치료과

Abstract

The Effect of Visual and Auditory Balancing Board on Weight Bearing in Children with Cerebral Palsy

Tae-Young Oh
Dongam School for Handicapped Children

Bong-Oh Koo
Department of Physical Therapy, Masan Junior College

The purpose of this study were 1) to increase weight bearing of nondominance leg, 2) to determine the change of asymmetric gait characteristic using by visual and auditory feedback unit. The using equipment are made by researcher according to a principle of rolling board and pivot plat mechanism. The subject of this study were 16 cerebral palsied children who include 7 spastic type children and 8 athetoid type children 1 ataxia child. All of children with cerebral palsy was able to walk independently without physical support. The statistical method used were the t-test and one-way analysis of variance(ANOVA). The results of this study were as follow: 1. There was a significant difference between before and after balance training on weight bearing of nondominance leg. 2. There was no significant difference among the first three day, second three day and last three day on weight bearing throught duration of balance training 3. There was no significant difference between age and type of disablement on weight bearing. 4. The change of gait characteristic are as follows; First, there was significant difference between on asymmetrical ankle angle and step. Second, a stride length was no significant difference. Third, there was no significant difference in the base of support.

Key Words: Biofeedback, Weight Bearing. Cerebral Palsy

I. 서 론

Cazauvielh, 및 Little 등(1827)에 의해 거론되어온 뇌성마비는 산전, 주산기, 산후에 원인을 가지는 비진행성 중추 신경계 결함으로서 운동장애, 감각장애, 시각장애, 언어장애, 정신지체, 정서장애 등을 수반하는 증상군이라고 정의 할 수 있다(Deaver, 1967; Levitt, 1953; Perlstein, 1949). 뇌성마비에 있어서 나타나는 운동장애는 경직형, 무정위형, 운동실조형, 이완형, 혼합형 등으로 분류 할 수 있다(Hagberg 등, 1975). 이러한 운동 장애를 지니고 있는 뇌성마비 아동의 운동과 자세에 대한 문제점은 비정상적인 반사 및 비정상적인 근육 긴장도 등으로 발생되는 신체의 비대칭, 비정상적 신체의 흔들림, 평형 능력의 장애로 인하여 기립이나 보행에 비정상적인 정형화 패턴을 보이며(Dolores와 Amy, 1988), 또한 머리 조절에 어려움이 많고 턱과 입을 다무는 동작, 그리고 원시적 반사동작 및 비정상적인 근긴장도 등의 영향으로 일상 생활 동작 등과 같은 기능장애를 가지게 된다(Marks, 1974). 뇌성마비를 마비된 부위별에 따라 나누어 보면 단마비, 편마비, 하반신마비, 사지마비, 양마비 등으로 분류할 수 있다(Glentiny, 1982; Nelson과 Ellenberg, 1978).

이러한 뇌성마비 아동들은 균형을 잡을 수 있는 힘이 충분하지만 비대칭으로 인한 환측 다리가 균형적인 체중지지면의 위치에 대하여 인식치 못하는 감각 정보의 손상과 양측의 고관절 사이에서 무게중심을 체중 지지면 위에 유지하는 능력의 감소 때문에 비정상적인 몸의 흔들림이 증가하고 균형적인 서기 자세를 조절하는데 어렵게 된다(Shumway-Cook, 1986).

뇌성마비아동의 치료적 접근 방법으로 Phelps는 조기 조정체계, Knott 와 Voss는 자연스러운 운동 패턴을 이용한 고유 수용성 신경근 촉진법, Rood의 신경 생리적 접근법, Fay와 Doman-Delacato의 신경근육 반사치료, Bobath의 신경발달 치료 등을 예로 들 수 있다. 뇌성마비 아동을 치료하는 여러 접근 방법 중 감각 되먹임 기술은 손상된 감각과 운동기능에 적용되는 것으로써 감각 되먹임에 포함되는 움직임이나 반응은 직접적으로 감각 정보 통로를 통해서 전달되며 감각 되먹임은 환자가 의식적으로 감각계 그리고 운동계를 재측정 할 수 있는 조직적이고 직접적이며 지속적인 감각 정보를 공급하는 것이다(Hamman 등, 1992).

생체 되먹임 원리를 이용하여 어경홍 등(1986)은 2명의 뇌성마비 아동에게 머리 조절용 생체 귀환기구를 사용하여 훈련 시킨 결과 비교적 도움을 줄 수 있다고 했으며, 1972년에 Herman이 개발한 체지부하 모니터(limb load monitor)를 사용하여 두다리에 부하되는 체중 분포가 향상 되었다는 편마비 환자, 뇌성마비 아동을 대상으로 한 연구 발표가 국내에서도 발표된 적이 있다. 뇌성마비 아동의 치료가 장기간 소요되고 독립적 기능 활동의 획득이 어려우며 또한 현실적으로 치료 인력 및 시간적 제한으로 인하여 보상적이고 비정상적인 기능의 학습이 아동에게 고착되는 경우를 종종 볼 수 있으며 그러한 잘못된 운동 자세나 기능적 활동이 시간이 지남에 따라 또다른 2차적 변형을 예견 할 수 있게 된다.

특히 독립적 보행이 가능한 뇌성마비 아동이라 할지라도 그 보행이 결코 정상이 아니라는

것이며 그런 비정상적 독립 보행은 양측 골반의 비대칭으로 인한 비대칭적 하지 체중지지로 이어져 골반, 고관절, 혹은 척추 등의 변형을 초래 할 수도 있을 것이다. 독립적으로 기능을 획득 할 수 있는 아동에게 일방적 지시나 도수적 치료보다는 아동 스스로가 자신의 신체 도식을 이해하고 청각적 자극과 시각적 조절을 통하여 치료적 효과를 극대화 할 수 있다는 것은 보다 이상적일 수 있을 것이다.

따라서 본 연구는 이러한 것을 토대로 하여 그 동안 임상에서 뇌성마비 아동의 균형 발달을 촉진시키기 위하여 균형판 위에서 하지의 균형 훈련을 시도해 왔다. 그러나 이러한 방법은 뇌성마비 아동의 흥미를 유발하는 데에는 많은 제한을 지니고 있다고 볼 수 있다. 그러므로 뇌성마비 아동들의 균형 발달을 촉진 시키는 방법으로 균형 훈련시 아동의 동기를 유발 할 수 있도록 균형 훈련을 시킨다면 좋은 효과를 얻을 수 있을 것이다. 따라서 본 연구의 목적은 첫째, 아동의 동기를 유발 할 수 있도록 고안된 시각 및 청각 되먹임 균형판을 이용하여 좌우 하지의 체중 부하 훈련이 뇌성마비 아동의 대칭적 하지 체중지지 향상에 미치는 영향과 둘째, 뇌성마비 아동의 보행 특성에 미치는 영향에 대하여 알아보고자 한다.

II. 연구의 가설

본 연구의 목적을 알아보기 위하여 설정한 가설은 다음과 같다.

1. 시각 및 청각 되먹임 균형판을 적용하여 하지의 체중부하훈련을 실시할 경우, 훈련 전, 후의 하지 체중지지 수행 능력에는 유의한 차이가 없을 것이다.
2. 시각 및 청각 되먹임 균형판을 적용하여 하지의 체중부하훈련을 실시할 경우, 훈련 전, 후의 보행특성에는 유의한 차이가 없을 것이다.

III. 연구방법

1. 연구대상 및 연구기간

본 연구의 대상은 1996년 5월 현재 부산 동암 학교에 재학중인 뇌성마비 아동과 부산 장애인 복지관과 당감동 사회 복지관 물리치료실에 외래 치료중인 뇌성마비 아동중에 다음의 세가지 조건에 충족하고 본 연구의 참가에 동의한 16명을 대상으로 하였다.

본 연구대상의 조건은 다음과 같다.

1) 뇌성마비로 인한 운동장애를 의학적으로 진단 받은 아동이어야 하며 청각 및 시각장애가 없어야 한다.

2) 연구자가 지시하는 내용을 이해하고 협조할 수 있을 정도로 의사소통이 되어야 한다.

3) 타인의 물리적 도움 없이 독립적 서기 및 보행이 가능해야 한다.

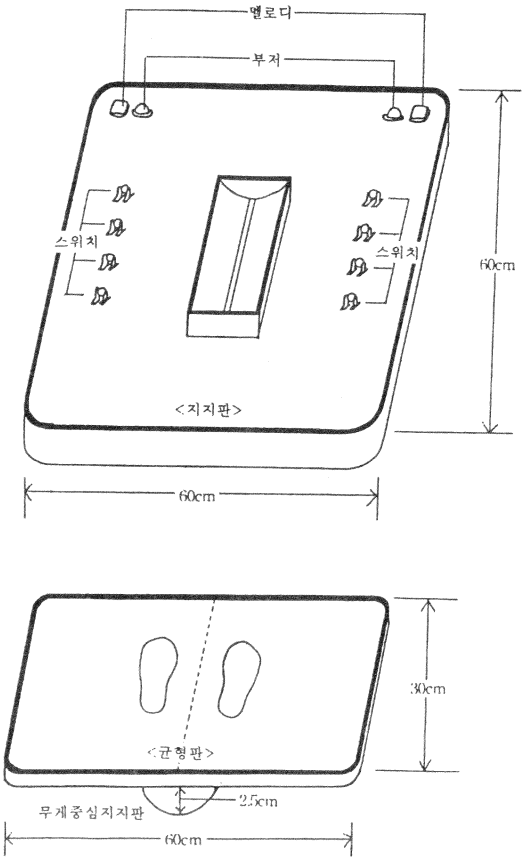
본 연구의 기간은 3명의 아동을 대상으로 예비 실험을 실시한 후 문제점을 수정 보완한 후, 1996년 6월 10일부터 7월 10일까지 본 실험을 실시하였다.

2. 훈련기기 및 측정방법

1) 훈련기기

본 연구에서 사용되는 훈련기구는 거울과 균형판을 기초로 하여 시각 및 청각적 자극을 전기적으로 만들어 시청각 감각 되먹임을 줄 수

있도록 자체적으로 제작한 기구를 사용하였다(그림 1).



<그림 1> 훈련기기-균형판

체중부하 훈련기의 크기 및 내용은 다음과 같다.

본 연구에서 사용된 균형판은 지지판(60cm X 60cm)에 스위치 4개를 양측에 각각 부착하여 전등(4개: 좌·우, 적색·청색)과 부저(4개: 좌·우 멜로디· 부저)를 제어 하도록 하였고 균형판(60cm X 30cm)에 높이 2.5cm의 무게 중심 지지판을 부착하여 길이 60cm에 대한 경사각이 단측으로 4°가 되도록 목재를 설계하여 제작하였다.

균형판은 편측 기울기가 4°로 골반의 생리학적 경사각에 근거하여 제작하였으며 동작 원리는 치료 목적인 환측 하지로의 체중이 부하 되었을 때는 파란불과 멜로디 사운드가 작동하게 되어 아동 스스로 환측 하지에 보다 많은 체중이 실리도록 노력하게 하고 건측으로의 체중이 과다하게 부하 되었을 때에는 거부감을 느낄 수 있는 부저 소리와 빨간등이 작동되도록 함으로써 이러한 자세를 피하도록 제작하였다.

또한 균형판 전면에는 아동의 몸 전체가 보일 수 있는 대형 거울을 두고 그 거울에 중심선을 만들어 아동의 신체가 그 중심선 안에 오게 하여 신체 전체에 걸쳐 시각적 되먹임을 주도록 하였다.

2) 측정도구

균형판 훈련을 통한 하지의 균등한 체중지지 수행 능력을 알아보기 위해 일반적으로 널리 이용되는 체중계를 이용하여 훈련 전, 후 양하지의 체중분포를 측정하였으며 보행특성을 알아보기 위해서는 Boening(1977)이 사용한 잉크 족적검사(ink foot print)를 이용하여 걸음, 보폭, 발각도의 좌, 우 대칭성을 측정하고, 체중지지면의 변화를 훈련 시작전과 10일 동안의 훈련 기간이 모두 종료된 후 두 차례에 걸쳐 실시한 후 훈련 전, 후를 비교하였다.

측정시 오차를 최소화 하기 위해 3회에 걸쳐 측정된 값을 평균하여 본 연구의 분석에 활용하였다.

3) 훈련절차 및 방법

가. 체중부하 훈련전 두 개의 체중계로 좌, 우 하지의 체중지지 양을 분석하여 환측을 정한다.

나. 지지판을 수평이 되게 한 다음 각 아동의 환측과 건측을 확인하고 전등과 소리를 조절한다.

다. 아동에게 균형기기 위에 올라가 좋은 음악소리와 파란불이 오는 쪽으로 하지에 체중을 가하라고 지시하고 앞면의 중앙선에서 자신의 몸이 넘어가지 않도록 지시한다.

라. 10분간 실시한 후 다시 체중분포를 체중계로 확인하여 기록한다.

마. 10분간 실시하여 부저 소리가 몇 분이나 지속되는가를 전자 초시계로 측정하여 총시간을 기록해둔다.

바. 매일 10분씩 10일간 실시한다.

3. 분석 방법

체중지지 훈련 전,후에 체중계에 얻어진 측정값들은 부호화하여 컴퓨터에 입력한 후 SPSS(stastistical packages for social sciences) / PC+를 이용하여 통계 처리하였다. 체중계에서 측정된 측정값을 기준으로 훈련 전, 후 환측 하지의 체중지지 수행 능력에 차이가 있는지의 유, 무를 알아보기 위하여 또한 건측 하지로 체중이 실렸을때 나는 부저 소리의 총시간을 토대로 체중지지 수행 능력에 차이가 있는지를 보기위해 t-test를 실시하고 체중계에 얻어진 측정값과 부저 소리의 총시간과 어떤 관련성을 갖고 있는지를 찾아보기 위해 관련계수(correlation coefficient)를 구하여 알아보았다. 또한 보행 특성의 변화를 알아보기 위해 훈련 전,후의 측정값을 t-test로 알아본다.

통계학적인 유의 수준을 알아보기 위한 유의 수준은 0.05로 정하였다.

IV. 결 과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

연구 대상자는 남자가 10명, 여자가 6명으로 16명이었으며 연령은 5세에서 14세까지 평균연령은 8.8세였으며, 연령 분포는 7세 이하가 8명, 8세 이상이 8명으로 양분화된 양상을 보이고 있다. 체중은 13.2kg에서 53kg까지 나타났으며 7세 이하의 군에서 20kg 이하가 9명으로 50% 이상을 차지하고 있으며, 이들의 평균 체중은 26.2kg이었다. 신장은 97cm에서 163cm까지 분포하였으며 대상자가 비교적 골고루 분포

되었으며 평균 신장은 124.7cm로 나타났음을 알 수 있었다(표 1).

대상자들은 모두 뇌성마비로 진단을 받은 아동들로서 유형별 분포를 살펴보면 경직형 7명, 불수의형이 8명으로 분포가 비슷하였으며 실조형이 1명이었다. 불수의형과 실조형을 사지마비로 분류하여 9명으로 50% 이상이었고 경직형을 마비 부위별로 분류해보면 편마비가 4명이었고 양마비가 3명이었다. 체중지지를 많이 하는 측을 건측으로, 적은 측을 환측으로 표시함에 따라 환측이 우측인 대상자가 4명, 좌측인 대상자가 12명이었다(표 2).

표 1. 연구대상자의 일반적 특성

일반적 특성		대상자 수 (명)	백분율 (%)
성별	남	10	62.50
	여	6	37.50
연령분포 (세)	~ 7	8	50.00
	8~10	3	18.80
	11~	5	31.20
체중분포 (kg)	~20	9	56.30
	20~29	2	12.50
	30~39	2	12.50
	40~	3	18.70
신장분포 (cm)	~110	5	31.30
	111~130	5	31.30
	131~150	4	25.00
	151~170	2	12.40

표 2. 연구대상자의 진단에 따른 분류

분 류		대상자수 (명)	백분율(%)
유형	경직형	7	43.70
	불수의형	8	50.00
	실조형	1	6.20
마비부위별	사지마비	9	56.20
	편마비	4	25.00
	양마비	3	18.80
체중지지(환측)우측		4	25.00
	좌측	12	75.00

2. 환측에 대한 체중지지 수행능력에 대한 결과

훈련전과 후의 환측에 대한 체중지지 향상에 대한 결과를 살펴보면 환측에 대한 체중지지 수행능력이 훈련전에는 평균 41.31%이며, 훈련 10일후에는 48.87%로 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있다($p<0.05$)(표 3).

그러나 훈련기간 10일을 3일씩 묶어서 시간 경과에 따른 체중지지 향상에 대한 결과는 처음 3일의 평균이 49.43%이었으며 두번째 4.5.6. 일의 평균은 49.50%로 가장 높았으며 7일 이후의 평균은 49.00%로 가장 낮아 아주 작은 변화를 보여 일원 변량 분석 결과 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않아 시간 경과에 따른 체중지지 수행능력에는 유의한 차이가 없었다(표 4).

또한, 뇌성마비 유형에 따른 체중지지 수행능력은 경직형이 48.15%, 무정위형이 49.25%로

표 3. 환측에 대한 체중지지 수행능력

구 분	체중지지율 (%)	t-값
훈련전	41.31±2.91	8.10*
훈련후	48.87±2.34	

* $p<0.05$

표 4. 시간 경과에 따른 체중지지 수행 능력에 대한 일원변량분석

Source	df	SS	MS	F-value
Between group	2	2.38	1.19	.12*
Within group	45	443.94	9.87	
Total	47	446.31		

* $p<0.05$

SS: Squre of Summation
MS: Mean Standard
df: degree of freedom

표 5. 뇌성마비 유형에 따른 체중지지율 비교

구 분	체중지지율(%)	t-값
경직형	48.15±2.48	.91*
무정위형	49.25±2.25	

* $p>0.05$

유의한 차이를 나타내지 않았으며(표 5), 연령에 따른 체중지지 수행능력 또한 8세 이하군이 49.00%, 8세 이상군이 48.75%로 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다(표 6).

3. 체중지지 수행능력과 훈련기간중 총 부저 소리와의 관계

체중부하 훈련을 실시함에 따라 건측으로 체중지지가 될 때 나는 부저 소리의 울리는 시간을 측정하여 10분간의 훈련 시간에 대한 백분율로 환산하여 훈련 1일부터 7일까지의 환측 체중지지 수행과 총 부저 시간에 대한 상관 관계를 살펴보면 체중지지능력이 높아 질수록 부저 소리의 시간은 짧아진다는 결과로 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있다(표 7).

4. 훈련 전,후 보행 변수간 변화 비교

균형판 훈련이 보행 특성에 미치는 영향에 대해서는 훈련 전, 후의 양측 하지의 대칭성에 초점을 맞추었다. 즉 걸음, 보폭, 발각도는 양측 하지의 비대칭 정도를 백분율로 표시하여 비교 하였고 체중지지면은 cm로 비교 하였다. 걸음은 훈련전 비대칭성 백분율이 27.93%였으며 훈련후에는 17.37%로 현저한 차이를 보이고 있으며 보폭은 훈련전 6.68%, 훈련후에는 6.31%로 약간의 차이를 보이고 있어 통계적으로 유의한 차이를 얻지 못하였다. 발각도는 훈련전에는 59%, 훈련후에는 49.87%의 차이를 보이고 있으며 체중지지면은 18.68cm, 19.5cm로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 따라서 균형판 훈련을 통한 보행 특성의 변화는 걸음과 발각도에서 대칭성이 현저하게 차이를 나타내고 있으나 보폭의 대칭성과 체중지지면의 변화에는 유의한 차이를 나타내지 않았다(표 8).

표 6. 연령별 체중지지율 비교

구 분	체중지지율(%)	t-값
8세 이하군	49.00±2.56	.21*
8세 이상군	48.75±2.25	

* $p>0.05$

표 7. 체중지지 수행능력과 총 부저 소리와의 상관 관계

유형	체중지지	부저소리
체중지지	1.00	
부저소리	-.704*	1.00

* $p<0.01$

표 8. 훈련 전, 후 보행 변수간 변화 비교

보행요소	훈련전	훈련후	t- 값
걸음 (%)	27.93	17.37	1.39 *
보폭 (%)	6.68	6.31	.17
발각도(%)	59.12	49.87	.82 *
체중지지면(cm)	18.68	19.5	.43

* $p<0.05$

V. 고 찰

생체 되먹임은 1960년대에 생리학자인 Pavlov 등과 심리학자인 Skinner 등이 각각 자율신경계와 행동과학에 적용시켜 왔고 그 이후 기본 자극을 제공하는 학습의 개념을 확장시켜 1969년도 미국 캘리포니아주 산타모니카에서 생체 되먹임 연구회(biofeedback research society)를 형성한 것이 효시가 되어 재활의학 분야와 물리치료 분야 등에서 광범위하게 적용되어왔다. 즉 생체 되먹임은 기구를 이용하여 시각 또는 청각적인 신호의 형태를 통해 사람의 정상적이거나 비정상적인 인체내부의 생리적 현상(internal physiologic event)을 나타내는 기법이다(Basmajian, 1981).

이러한 생체 되먹임 기법은 1970년대에 들어서서 급속한 발달을 보여와서 폭넓게 적용되어 왔는데 그 중 근전도 모니터링이 효과적인 생체 되먹임 방법으로 운동단위 활성도의 자제(auto regulation)를 가능하게 하였고(Metral와 Cassar, 1981), 또한 근육의 전기적 자극을 통한 myofeedback 기구를 이용한 근육 재교육의 효과적 방법들이 국내에서도 발표되고 있으며(이청기, 1991), 1975년 Basmajian 등은 족관절 배굴 운동을 목적으로 생체 되먹임 치료를 실시하여 기능이 향상되었다고 했으며, 현재에도 여러가지 기구를 이용하여 중추 신경계 환자들의 상지의 기능 회복, 뇌성마비아동의 머리조절, 하지 기능 회복등을 효과적으로 수행한 연구 보고가 계속 발표되고 있다. 이렇게 신체 전반에 걸쳐 적용 될 수 있으며, 여러가지 기구가 개발되고 있는 생체 되먹임 치료는 보다 폭 넓은 분야에 적용 시킬 수 있다고 생각한다. 그 중에서 뇌성마비 아동들의 기능 개선을 위한 치료에 생체 되먹임 기법의 사용은 여러가지 의미를 더해 준다고 생각한다.

Bobath(1963)는 뇌성마비를 운동발달의 지연 혹은 정지로 정의하여 감각의 발달과 운동 발달을 분리하지 않고 같은 관점으로 해석하여 시각적, 청각적 외부자극이 운동 발달의 동기유발을 제공하고 있다고 했다. 예를 들어 정상 신생아의 경우 우리가 흔히들 사용하는 '모빌'(mobile) 이라는 기구는 신생아의 시각적 자극을 최대한 조기에 주어 머리조절을 조기에 완성하는데 효과적이라는 것을 생각할 때 외부의 정상적 자극은 인체의 신체적 발달에 중요한 요소라는 것을 결코 배제하지 못할 것이다. 이런 의미에서 뇌성마비 아동의 하지 체중 이

동 훈련은 보행을 위한 초기적 발달 단계라고 생각 할 수 있으며 지속적인 보행을 위하여 좌, 우측 하지의 균등한 체중부하는 2차적 변형을 예방하고 신체적 장애에 따른 보상적이며 비정상적 패턴을 방지하는데 매우 중요하다고 생각된다.

많은 치료자들이 좌, 우측 하지의 균등한 체중부하를 위한 도수적 치료를 중요시하여 왔으며, 이러한 균등한 체중부하는 평형 반응과 더불어 독립적 보행수행에 절대적으로 필요한 요소라 할 수 있으나 뇌성마비 아동들은 선택적인 근육조절의 상실, 원시 반사 패턴에 의한 보행, 비정상적 근육긴장도, 길항근과 주동근간의 상대적 불균형, 균형 반응의 결함등으로 비정상적 보행패턴과 체중지지 패턴을 가지게 된다(Murray, 1967).

따라서 하지의 균등한 체중지지 훈련이 뇌성마비 아동들에게 더욱더 필요하게 되는데, 이러한 목적을 가지고 훈련을 한 선행 연구들을 찾아보면 Hellebrandt 등(1943)은 pivot plate을 사용하여 전,후 좌,우의 체중이동 훈련을 실시했으며, Broadstone 등(1993)은 경사판을 이용하여 정상아동들의 균형능력을 측정 하였으며 보행의 개선을 위하여 Bohannon(1985)은 구름판을 편마비환자들에게 사용하여 효과를 보았다고 한다.

본 연구에 사용된 균형판은 신체적 운동기구에 생체 되먹임 자극을 부여하여 아동의 동기유발과 아동 자신이 스스로 신체적 조절을 하게끔 하는 의지를 같이 제공하여 체중이동 훈련을 통한 좌, 우측 하지의 균등한 체중지지를 유도하는 것으로 선행 연구들에서 나타나는 효과 즉, 신체적 부위와 장애의 개선 목적이 다르기는 하지만 신체적 기능 회복 효과를 보였다고 할 수 있겠다.

본 연구에 이용된 훈련 기기에 대한 아동들의 호응도는 대단히 만족할 만한 정도였으며 수행 능력 역시 장애 유형이나 나이에 관계없이 높은 수행 능력을 나타냈다.

특히 파란색 전등과 붉은색 전등에 대한 시각적 자극은 아동들의 호기심을 유도하는데 충분하였으나, 파란색과 붉은색의 선호도에 대한 아동들의 개인차가 있어 아동자신이 좋아하는 색을 환측으로 켜질 수 있도록 조절하기도 하였다. 또한 음악소리와 부저소리를 통한 청각적 자극도 시각적 자극과 마찬가지로 아동들이 상당히 즐거워하였으나, 부저소리에 주위사람들이 싫어하는 기색을 도리어 즐기는 아동이 있어 5~6세 정도의 아동들에 대해서는 훈련에 대한 이해를 돕는데 각별한 주의를 기울여야만 했다. 본 연구를 통하여 재고해 보아야 할 것은 신체적 훈련 기구에 다양한 아이디어로 생체 되먹임을 위한 자극을 부가 시킨다면 그 치료적 효과는 최대화될 것으로 생각되며 청각적 요소와 시각적 요소를 조직화 시킬 수 있는 전자공학적 기술을 물리치료에 도입하는 것을 제안해 보는 바, 본 연구에서는 자체 제작한 시청각 생체 되먹임 균형판을 이용하여 뇌성마비 아동들의 하지 체중지지 능력을 향상시키는 목적으로 훈련을 하여 체중지지 수행능력에서는 컴퓨터 시스템으로 이루어진 체지부하 모니터(limb load monitor)를 이용하여 실시한 Hamman(1992)등의 연구결과, 그리고 김종만(1995)이 편마비 환자를 대상으로한 연구결과 그리고 김유현 등(1994)이 뇌성마비 아동들을 대상으로한 연구결과와 같았으므로 자체 제작한 훈련기기를 통한 체중지지 훈련이 뇌성마비 아동들의 체중지지 수행능력 향상에 도움이 된

다고 할 수 있겠다.

그러나 뇌성마비 유형에 따른 체중지지 수행능력은 유형별로 유의한 차이를 나타내지 않고 있는 것에 대해 생각하여 본다면 본 연구에 참가한 아동들이 독립 보행이 가능한 아동으로 제한한 것이 그 원인이 된다고 생각한다. 독립 보행이 가능한 아동이라면 운동 발달의 마지막 단계인 자동 운동의 평형 감각이 완성된 이후라고 여겨져 자신의 몸을 스스로 제어할 수 있는 능력을 갖고 있다고 보아야 할 것이다. 이것은 연령에 따른 체중지지 수행능력 역시 유의한 차이를 나타내지 않는 것을 설명할 수 있다고 하겠다.

시간 경과에 따른 체중지지 수행능력 역시 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았는데 본 연구에서는 시간 경과를 총 훈련 기간 10일을 3일씩 묶어서 비교하였기 때문이라고 생각한다. 김유현 등(1994)의 연구에서는 시간 경과를 훈련 직후, 5분 후, 15분 후, 30분 후 등으로 단시간을 측정한 바 훈련 30분 후 부터는 환측에 대한 체중지지 수행능력이 점차 감소하는 것으로 보아 훈련 직후의 측정값을 3일씩 묶은 측정값에는 유의한 차이를 나타내지 못한다고 할 수 있겠다.

체중지지 수행능력과 총 부저 소리와의 상관관계에서는 유의한 차이를 나타내고 있는데, 10분간의 일일 훈련시간중의 부저 소리가 차지하는 백분율은 날짜가 지남에 따라 낮아지는 것을 알 수 있었다. 선행 연구가 없는 관계로 비교할 수는 없지만 훈련에 익숙해 질수록 부저 소리가 차지하는 비율은 낮아진다는 것을 뜻하며 여기서 부저 소리라 함은 건측으로 체중지지가 될 때 빨리 환측으로 체중을 이동하라는 권고의 뜻이 담겨져 있다.

본 연구 절차를 수행함에 따라 보행특성의 대칭성에 미치는 변화를 비교하여 보면 걸음의 비대칭성은 훈련 전, 후를 통하여 유의한 차이를 나타내고 있는데 이것은 환측의 체중지지 수행 능력이 증가함으로서 건측 걸음의 길이가 늘어났다고 할 수 있겠다. 체중지지 수행능력은 반대측 하지의 움직임을 안정성있게 해주기 때문이라고 생각된다. 그러나 보폭의 대칭성에는 유의한 차이를 나타내지 않고 있는데, 보폭은 보다 나은 하지의 보폭으로 양측이 항상 대칭적으로 나타난다는 것를 알 수 있었다. 이것은 보행에 소요되는 시간을 배제하고 보폭의 길이만을 측정할 수 있는 잉크족적검사로 측정한 제한점이라고 하겠다. 그러나 양측 하지가 보행에 있어 소요되는 시간적 요소를 배제한 길이만을 측정한 경우 보폭은 대개 대칭적으로 나타날 것이다. 발각도의 대칭성은 유의한 변화를 나타내어 비대칭성이 감소되었다는 것을 알 수 있었으며 체중지지면의 변화는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 못하였다.

본 연구는 대상 아동이 16명으로 극히 제한되어 뇌성마비 아동 전체를 대표하기에는 미흡한 점이 많으며, 아동들의 신체적 구조 즉, 신체적 변형이나 움직임의 양상을 전혀 고려치 않고 좌, 우측하지의 체중지지 수행능력만을 연구한 제한점을 갖고 있다.

뇌성마비 아동들의 다양한 장애 형태를 고려해 볼 때 장애의 특성과 관계된 체중지지 수행능력 뿐만 아니라 수행형태 등 좀 더 다각적인 방법으로 접근하여 앞으로 뇌성마비아동의 기능 개선에 많은 도움을 주었으면 한다.

Ⅵ. 결 론

뇌성마비 아동 16명을 대상으로 시각 및 청각 생체 되먹임 균형판을 이용하여 훈련한 후 환측에 대한 체중지지 수행능력에 미치는 영향을 비교하고 보행 변수간의 변화를 비교하여 본 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 훈련 전, 후를 통한 뇌성마비 아동의 환측에 대한 체중지지 수행능력에는 유의한 차이가 있었다($p<0.05$).
2. 10일간의 훈련기간 동안 시간의 경과에 따른 체중지지 수행능력 향상은 유의한 차이를 나타내지 않았다($p>0.05$).
3. 뇌성마비 아동의 연령이나 유형별로는 체중지지 수행능력에 대하여 유의한 차이를 나타내지 않았다($p>0.05$).
4. 훈련 전, 후의 보행 특성 변수간의 변화는 다음과 같다.

첫째, 걸음과 발각도의 대칭성은 훈련 전후를 통하여 유의한 변화를 나타내어 보다 대칭성이 되었다($p<0.05$).

둘째, 보폭의 대칭성은 유의한 차이를 나타내지 않았다.

셋째, 체중지지면의 양적 변화는 유의한 차이를 나타내지 않았다.

참 고 문 헌

김유현. 시각 및 청각 되먹임을 통한 뇌성마비 아동의 좌, 우 대칭적 서기 자세 훈련효과. 한국전문물리치료학회지 1994;1(1);26-33.

김종만. 시각 및 청각 되먹임을 통한 하지 체중 이동 훈련이 편마비 환자 보행 특성에 미치는 효과에 대한 연구. 미간행, 석사학위 청구논문. 연세대학교 보건대학원, 1994.

어경홍 등. 뇌성마비 아동의 머리조절용 생체귀환 치료에 대한 연구. 대한 물리치료사협회지 1986;7(2).

이청기. 생체 되먹이기법: 중추 신경계 질환으로 인한 상지 기능장애에 적용 대한재활의학회지 1991;15(1).

Basmajian JV. Biofeedback in rehabilitation: A review of principles and practice. Arch Phys Med Rehabil. 1981;62:469-475.

Basmajian JV and Deluca CJ. Muscle alive. 5th ed. Williams and Wilkins. 1985.

Bobath B. A neuro-developmental treatment of cerebralpalsy. Physiotherapy. 1963;49:242-244.

Boening DD. Evaluation of a clinical method of gait analysis. Phys Ther. 1977;57:795-798.

Bohannon RW. Effectiveness of a rolling board treatment for improving gait Phys Ther. 1985;66:349-350.

Burgess DA. case of cerebral birth plasy. Med. Chron. Manchester. 1988;9:471.

Deaver GG. Cerebrel palsy methods of evaluation and treatment. The insi dcal Center, New York. 3-7. 1967.

Dolores B and Amy L. Evaluation of biofeedback seat insert for improving active sitting posture in childeren with cerebrel palsy. Phys Ther. 1988;68;1109-1113.

Glentiny P. Cerebral palsy in Eastern Denmark 1965-1974. Decreased frequency

of congenital case, cerebral palsy registry of Denmark (Report No.VII). Nueropediatrics. 1982;13:72-76.

Hagberg B, Hagberg G, Olow I. The changing panorama of cerebral palsy in Sweden 1954-1970. Analysis of general change. Act a Paediatr. 1975;64:187.

Hamman RG, Mekjavic I, Mallinson AI et al. Training effect during repeated the rapy session of balance training using visual feedback. Arch Phys Med Rehabil. 1992;73:738-44.

Harris FA. Inaproprioception: a possible sensory basis for athetoid movement. Phys Ther. 1974;51:761-770.

Harris FA, Spelman FA, Hymer IW. Electronic sensory aids as treatmet for cerebral palsied children.: Inapropriception: Part 2. Phys Ther. 1974;54:354-365.

Hellebrandt FA, Nelson BG, Larsen EM. The eccentricity of standing and its cause. Am J Physiol. 1943;140:205-211.

Jennifer B. Test-Retest Reliability of Two Tiltboard Tests in children. Phys Ther. 1993;73:618-625.

Levitt S. Physiotherapy in cerebral palsy today. Physical Therapy Review. 1953;35(8):430-437.

Liper CI, Miller A, Lang J et al. Sensory feedback for head control in cerebral palsy. Phys Ther. 1981;61:512-518.

Metral S and Cassar G. Relationship between force and intergrated activity during voluntary isometric an isotonic contraction. Eur J Appl Physiol. 1981;46:185-198.

Murray MP. Gait as a total pattern of movement. Am J Phys Med. 1967;46:290-333.

Nelson KB and Ellenberg JH. Epidemiology of cerebral palsy. Advances in Neurology. 1978;19:421-434.

Perlstein MA. Medical aspects of cerebral palsy. Nervous Child. 1949;8:125-151.

Phelps WM. Characteristic psychological variation in cerebral palsy. Nerv Child. 1948;7:10-15.

Shumway-cook A. Assessing influence sensory interaction on balance. Phys Ther 1986;66:1548-1550.

Shumway-cook A and Hork F. Rehabilitation strategies for patients with vestibular deficits. Am J Neurol Clin. 1990;8:441-457.

Wannstedit GT and Herman RM. Use of augmented sensory feedback of achieve symmetrical standing. Phys Ther. 1978;58:553-559.