

보이타 치료가 경직형 양하지 뇌성마비 아동의 대동작 운동기능 및 선택적인 수의적 운동조절에 미치는 영향

임 형 원

강동대학 물리치료과

The Effect of Vojta therapy on Gross Motor Function Measure and Selective Voluntary Motor Control in Children with Spastic diplegia

Hyung-Won Lim, PT, MS

Department of physical therapy, Gangdong College

<Abstract>

Purpose : The purpose of this study was to investigate the effect of Vojta therapy on Gross Motor Function Measurement(GMFM) and Selective Voluntary Motor Control (SVMC) in children with Spastic diplegia.

Methods : During this experiment, the subject of four children diagnosed with spastic diplegia was tested using ABA design for Single-subject Experimental Research Design. The procedure consisted of baseline, intervention and follow-up phase which was held thirty minutes each for three times a week for a total of 24 times. Gross motor function was measured using GMFM and selective voluntary motor control was measured using SCALE.

Results : According to this study, the gross motor function and selective voluntary motor control of all subjects were improved from their intervention phase to their baseline phase. During the follow phase which the intervention was removed, the ability that was enhanced during the prior phases was still either maintained or only reduced slightly.

Conclusion : The Vojta therapy used on children diagnosed with spastic diplegia was effective on both GMFM and SVMC. In other words, the therapy was effective on coordination. However, this study is difficult to be generalized due to the insufficient number of subject. In further studies, it will be necessary to increase the number of trials with a control group in order to generalize the effectiveness of Vojta therapy.

Key Words : Vojta therapy, GMFM, SCALE, Spastic Diplegia

I. 서 론

경직형 양하지 마비는 뇌실주위 백색질(periventricular white matter)의 운동신경로 손상으로 발생한다(Bax 등, 2006). 이러한 경직형 양하지 뇌성마비 아동은 근육에 심한 과긴장을 보이며, 운동이 부자유스럽고 과도하며 협응에 곤란을 겪는다.

국내에서는 일반적으로 뇌성마비에 대한 물리치료로 신경발달치료접근(Neurodevelopmental treatment approach; NDT)과 보이타 치료(Vojta therapy)를 사용한다. 보이타 치료는 1955년부터 1969년까지 체코의 소아신경과 의사인 Vaclav Vojta 박사에 의해 개발되었다(Bauer 등, 1992; Vojta와 Peters, 2007). 이러한 보이타 치료는 특정 출발자세에서 특정말초 자극을 줌으로써 전신적 운동 반응을 일으키는 것으로 전신적인 패턴은 선천적으로 타고나는 것으로 반사적 기기와 반사적 뒤집기로 대별된다. 가장 일반적인 용어에서 보이타 치료는 다양한 신경학적인 상태에 기반을 두고 다루어지는 유전적으로 이미 결정된 중추신경계 운동프로그램을 유발하기 위해 구심성 자극을 제공하여 신체의 특정한 지점에 손가락 압박을 이용하는 것이다(Vojta와 Peters, 2007). 최근 보이타 치료에 대한 연구로는 만성 편두통 환자에게 증상조절을 위하여 보이타 치료와 동적 신경근 안정화 치료(Dynamic Neuromuscular Stabilization therapy)를 이용한 사례연구(Juehring과 Barber, 2011), 폐질환이 있는 조산아에게 흉부물리치료의 일환으로 적용(Giannantonio 등, 2010), 뇌성마비 아동의 체간조절(강선미, 2011), 뇌성마비 아동의 폐활량, 손기능, 균형 및 보행(송창호와 김현정, 2010) 등에 대한 연구가 실시되었다. 그러나, NDT에 관한 연구와 달리 보이타 치료에 대한 효과를 연구한 논문은 많지 않을뿐더러 독일어, 스페인어 등의 언어로 작성되어 국내 연구자들이 쉽게 정보 접근이 용이하지 않다. 또한 뇌성마비 아동의 중재 방법으로 사용하고 있는 보이타 치료에서 대동작 운동기능과 협응에 관한 연구는 매우 부족한 실정이다.

경직형 양하지 마비로 인한 운동장애는 몸통부위의 낮은 긴장도로 인하여 자세안정성과 운동성의

결여 및 다리의 경직을 초래하여 상대적으로 상지보다는 하지의 운동성이 떨어진다. 이러한 뇌성마비 아동의 대동작 운동기능 수준의 평가를 위해 국내외에서 대동작 운동기능 평가(Gross Motor Function Measurement; GMFM)가 가장 많이 사용되고 있으며(박혜정 등, 2000), 뇌성마비아동의 보행과 관련된 시공간적 변수와 높은 상관관계를 나타낸다고 보고하였다(이정립 등, 2001). 협응(coordination)은 신체분절 혹은 분절과 관절간의 상호작용에 의해 형성되며(류지선, 2009), 경직형 양하지 마비 아동은 상지와 하지에서의 협응에 문제가 있으며 특별히 하지에서 관절내(intralimb), 관절간 협응(interlimb coordination)에 어려움을 보인다. 이러한 협응성은 시간적인 방법과 공간적인 방법으로 관찰할 수 있으며(류지선, 2009), 본 연구에서는 임상에서 손쉽게 사용할 수 있는 하지의 선택적인 운동조절 평가>Selective Control Assessment of the Lower Extremity; SCALE)를 이용하여 하지의 협응을 보고자 하였다.

본 연구의 목적은 경직형 양하지 뇌성마비 아동에게 보이타 치료를 적용하여 치료 전,후의 대동작 운동기능과 하지의 선택적인 수의적 운동조절에 미치는 영향을 살펴보고자 한다.

II. 연구 방법

본 연구에서는 경직형 양하지 뇌성마비 아동 4명을 대상으로 보이타 치료를 적용한 후 대동작 운동기능, 선택적인 수의적 운동조절 능력의 변화를 알아보고자 다음과 같이 연구를 진행하였다.

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 연구목적과 방법에 대하여 충분한 설명을 들은 후 보호자 또는 아동 스스로 연구에 참여할 것을 동의한 사람으로 하였다.

대상자 선정기준은 경직형 양하지 뇌성마비로 의사의 진단을 받은 아동, 심혈관계 및 호흡기계의 질환이 없고, 보행 및 이동을 위한 보조장비 없이 10 m 이상 독립 보행이 가능한 아동으로 전신 운동 기

Table 1. General characteristics of the subjects

Subject	Gender	Age (years)	Height (cm)	Weight (kg)	GMFCS level
1	F	6	97	13.6	II
2	M	8	128	27	II
3	M	12	132	28	II
4	F	12	147	41	I

능 분류 시스템(gross motor function classification system, GMFCS) 평가 상 I-II 단계에 속하고, 연구자가 지시하는 내용을 이해하고 협조할 수 있는 아동으로 하였다. 또한 최근 6개월 이내 보이타 치료와 보톡스(Botulinum toxin) 주사 시술을 받지 않은 아동을 대상으로 하였으며, 최근 1년 이내 정형외과적 수술을 받은 아동은 배제하였다(Table 1).

2. 연구설계 및 절차

본 연구에서는 개별사례 실험 연구방법(Single-subject Experimental Research Design) 중 반전연구(Reversal design or ABA design)를 이용하였다. 실험은 기초선, 중재 1, 중재 2, 유지기로 나누어 진행되었다. 총 실험 회기는 12회로 기초선, 중재 1, 중재 2, 유지기 모두 각각 3회 측정하였다. 대상자 모두 치료 횟수는 24회였다. 기초선 동안에는 보이타 치료를 실시하지 않았으며, 대상자 모두 신경발달치료 접근법을 이용하여 치료를 실시하였다. 기초선 기간 동안 대동작 운동기능 평가(GMFEM), 선택적인 수의적 운동조절을 하지의 선택적 운동조절 평가(SCALE)로 측정하였다. 평가 장소는 G장애전담어린이집 소아운동치료실로 비교적 외부의 방해가 없는 개별 운동치료실에서 실시하였으며, GMFEM & SCALE 평가시간은 총 40분가량 소요되었다. 중재기간 동안에는 G장애전담 어린이집 소아운동치료실에서 아동은 보이타 치료를 주 3회 30분씩 8주 동안 총 24회 실시하였다. 보이타 치료는 10년 이상 뇌성마비 아동의 치료 경력이 있는 물리치료사로 국제보이타 협회에서 주관하는 8주간의 보이타 코스를 이수하였다.

중재기간 동안의 평가는 4주, 8주 후 기초선과 같이 실시하였다. 유지기는 중재 종결(8주) 후 개선

된 대동작 운동 기능 평가와 하지의 선택적인 수의적 운동조절의 유지를 알아보기 위하여 각 아동의 중재가 끝난 후 기초선과 동일한 조건에서 유지 검사를 실시하였다. 본 연구의 대상자 치료와 결과 측정은 측정자간에 발생할 수 있는 오염변인을 최소화하기 위하여 동일한 연구자에 의하여 실시되었다. 연구기간은 2010년 5월 22일 부터 2011년 1월 31일까지 실시하였다.

3. 측정도구

1) 대동작 운동기능 평가(Gross Motor Function Measure; GMFM)

대동작 운동기능 평가는 발달장애아동 중 특히 뇌성마비 아동들의 대동작 기능면에서 시간 경과 후 변화를 평가하기 위한 평가도구로써 소아 치료사들에게 사용되도록 설계되었다(Russell 등, 1993). 모든 항목은 일반적으로 5세의 정상 운동능력에서 이를 수 있는 것이다(Russell 등, 1994). 각각의 항목들은 점수가 높을수록 대동작 운동기능이 좋은 것을 의미하는 4점 Likert 척도로 점수화 하였다. GMFM은 뇌성마비 아동에게 적용하였을 때 높은 타당도를 보였고(Palisano 등, 2000), 또한 검사자간 신뢰도는 .77, 검사-재검사 신뢰도는 .88, 그리고 검사자내 신뢰도는 .68로 높은 신뢰도를 보였다(Normark 등, 1997).

2) 하지의 선택적 조절 평가(Selective Control Assessment of the Lower Extremity; SCALE)

하지의 선택적 조절 평가는 각 관절에 특정한 분리된 운동패턴 수행을 요구하여 실시하며, 각각 10점 만점으로 한다(Fowler와 Goldberg, 2009). Fowler 등(2009)은 SCALE는 측정자내 신뢰도(ICC) .88-.91

로 높은 신뢰도를 보이는 임상평가 도구라고 보고 하였으며, SCALE와 GMFCS와의 상관계수(r)가 -0.83으로 높은 상관관계가 있다고 보고하였다. 선택적인 수의적 운동조절(SVMC)은 3점 척도로 정상등급은 운동결과를 3초 이내에 끝마칠 때, 손상등급은 과제의 일부에서 분리된 동작을 할 수 있을 때, 한 방향으로 움직이며, 유용한 수동적 관절가동범위의 50% 이하에서의 움직임과 검사되어지지 않는 하지 관절에서 움직임이 있을 때 그리고 3초 이상 지속되는 움직임이 있을 때이다. 불능등급은 요구되어지는 움직임을 개시하지 않을 때, 결합된 움직임 패턴을 수행할 때로 각각 정하였다. 실시방법은 측와위에서 무릎을 펴고 고관절 굴곡과 신전검사, 앉은 자세에서 무릎굴곡과 신전검사, 앉은 자세에서 무릎펴고 족관절 배측굴곡과 족관절 저측굴곡 검사, 앉은 자세에서 목발밑관절(subtalar joint)의 내·외반 검사, 앉은 자세에서 발가락 굴곡과 신전 검사로 이루어 졌다.

4. 중재 내용

1) 반사적 기기 좌, 우 3분 적용

엎드린 자세에서 고개를 30도 돌린쪽을 얼굴측 팔·다리로 명명하고, 이때 얼굴측 상지는 견관절 125~130도 굴곡, 30도 외전, 팔꿈치 관절 45도 굴곡, 손목관절은 중립으로 하고 후두측 상지는 자연스럽게 펼쳐 둔다. 후두측 하지는 고관절 30~40도 굴곡, 40도 외회전, 60도 외전, 슬관절 40~90도 굴곡, 발목관절은 중립으로 하고 얼굴측 하지는 자연스럽게 펼쳐 둔다.

2) 3점지탱(얼굴측 다리 굴곡상태) 좌, 우 3분 적용
반사적기기의 최종 응답자세로 얼굴측 상지는 반사적기기 자세보다 견관절 신전과 내전이 더하여지고 후두측 상지는 굴곡이 일어난 상태이며, 얼굴측 하지는 고관절과 슬관절에서 굴곡이 일어나고 후두측 하지는 신전이 일어나 얼굴측 팔꿈치와 얼굴측 무릎관절 후두측 발로 3점 지탱된 상태이다.

3) 첫 번째 자세(Erste position) 좌, 우 3분 적용

테이블 모서리에 무릎 꿇어 엎드린 자세로 고관절과 슬관절이 최대 굴곡된 상태로 이때 양발의 발등은 테이블에 닿지 않도록 떨어뜨리며 발목관절이 중립상태가 되도록 한다.

머리와 상지는 반사적 기기에서와 같다.

4) 얼굴측 다리 매트 아래로 내리고 좌, 우 3분 적용

반사적기기의 변형된 자세로 매트에 비스듬히 엎드린 자세에서 얼굴측 다리만 매트 아래로 내리고 실시하며 다른 지절의 출발 자세는 반사적 기기에서와 같다.

5) 반사적 뒤집기 1상 좌, 우 3분 적용

출발자세는 바로 누운 자세에서 고개를 30도 회전한 상태이며 회전한 쪽의 늑간근 6-7 또는 7-8 사이를 자극한다. 이러한 중재내용에 대한 자극점은 총 10개로 근육군의 신장이나 이와 함께 골막 자극을 동시에 함으로써 고유수용감각 성분의 자극을 적용한다.

5. 분석방법

본 연구에서는 대상자별로 측정된 대동작 운동기능, 하지의 선택적인 수의적 운동조절 점수의 평균값을 기술 통계량으로 제시하고 시각적 그래프를 통하여 기초선, 중재 1, 중재 2, 유지기의 변화를 비교하였다.

III. 연구 결과

1. 보이타 치료 전후의 대동작 운동기능의 변화

보이타 치료 전후 각 대상자 별로 기초선과 중재기간, 그리고 유지기 동안 대동작 운동기능의 변화는 다음과 같다. 대상자 1의 평균 대동작 운동기능 평가는 기초선 87.06%에서 중재 기간 1, 중재기간 2는 각각 88.68%, 88.66%로 증가하였으며, 유지기에는 87.60%로 감소하였으나, 기초선 수준의 대동작 운동기능 평가 결과 값을 유지하였다. 대상자 2

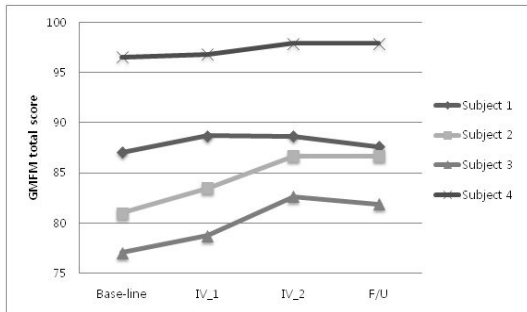


Fig 1. a comparison of GMFM total score; IV_1, intervention 1; IV_2, intervention 2; F/U, follow-up.

는 기초선 평균 80.98%, 중재기간 1, 중재기간 2는 각각 83.48%, 86.69%로 증가하였으며, 유지기에도 86.69%로 중재기간의 대동작 운동기능 평균값을 유지하였다. 대상자 3은 기초선 77.06%, 중재기간 1, 중재기간 2는 각각 78.73%, 82.64%로 증가하였으며, 유지기에는 81.88%로 감소하였으나 기초선보다 높은 대동작 운동기능 평균값을 유지하였다. 대상자 4는 기초선 96.51%, 중재기간 1, 중재기간 2는 각각 96.79%, 97.86%로 증가하였으며, 유지기에는 97.86%로 중재기간의 대동작 운동기능 평균값을 유지하였다(Fig 1).

2. 보이타 치료 전후의 대동작 운동 기능의 영역 별 점수 비교

치료 전후 대동작 운동 기능의 영역별 점수는 다음과 같다(Table 2). 대상자 모두 각 영역 네발기기 와 무릎서기(C), 서기(D), 걷기, 달리기, 도약(E)에서 대동작 운동기능 점수의 증가를 나타냈으며, E영역에서 가장 높은 점수의 증가를 보였다. 또한 특별히 대상자 2와 3은 보이타 치료 8주 후 네발기기와 무릎서기 영역에서 점수의 증가를 보였다.

3. 보이타 치료 전후의 선택적인 수의적 운동조절의 변화

보이타 치료 전후 각 대상자 별로 기초선과 중재기간, 그리고 유지기 동안 하지의 선택적인 수의적 운동조절의 변화는 다음과 같다. 대상자 1은 기초선에서 우측과 좌측 각각 2점과 5점, 중재기간 1, 2에서 우측과 좌측 각각 2점과 6점, 5점과 8점으로 증가하였으며, 유지기에서 우측과 좌측 각각 7점과 7점으로 우측에서 향상을 보였다. 대상자 2는 기초선에서 우측과 좌측 각각 3점과 2점, 중재기간 1, 2에서 우측과 좌측 각각 4점과 7점, 4점과 6점으로 증

Table 2. Comparison of GMFM scores of each dimension before and after vojta therapy

Subject	Dimension	Base-line	IV_1	IV_2	F/U
1	C	95.23	95.23	97.61	97.61
	D	84.61	87.18	83.74±1.15	80.33±.57
	E	55.60±1.0	61.11±1.0	61.56±.57	61.56±.57
2	C	83.33	83.33	95.23	95.23
	D	73.48±.57	74.35	74.35	74.35
	E	47.22	59.72	64.34±.57	64.34±.57
3	C	80.95	80.95	83.33	83.33
	D	64.94±.57	64.94±.57	74.35	73.48±.57
	E	28.66±.57	35.33±.57	40	37.66±1.15
4	C	100	100	100	100
	D	92.30	92.30	93.15±.57	93.15±.57
	E	90.27	91.66	92.12±.57	92.12±.57

IV_1; intervention 1, IV_2; intervention 2, F/U; follow-up.

Values are expressed as mean±SD

C; crawling and kneeling, D; standing, E; walking, running and jumping

가하였으며, 유지기에서는 4점과 6점으로 중재기간 수준을 유지하였다. 대상자 3은 기초선에서 우측과 좌측 각각 0점과 2점, 중재기간 1, 2에서 우측과 좌측 각각 3점과 5점, 3점과 6점으로 증가했으며, 유지기에서는 좌우측 각각 3점으로 감소하였으나 기초선 수준보다 높은 능력을 유지하였다. 대상자 4는 기초선에서 우측과 좌측 각각 4점과 9점, 중재기간 1, 2에서 우측 각각 7점과 좌측 각각 10점으로 증가하였으며, 유지기에서는 우측과 좌측 7점과 9점으로 중재기간 수준을 유지하였다(Fig 2, 3).

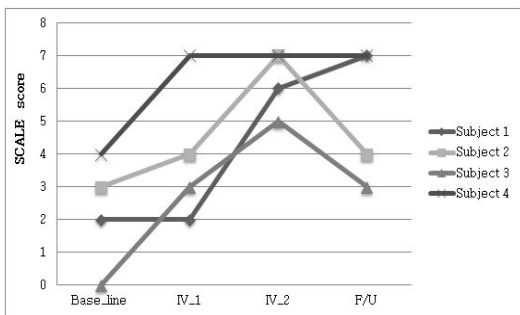


Fig 2. SCALE score (Right side); SCALE, Selective Control Assessment of the Lower Extremity

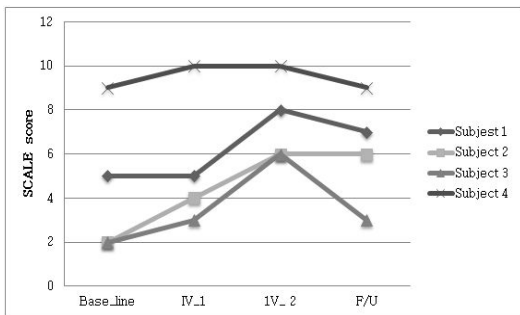


Fig 3. SCALE score (Left side)

IV. 고 찰

보이타 치료의 기본원리는 특정한 출발자세에서 특정한 지점(Reflex zone)을 자극함으로써 전신적인 운동 반응을 일으키는 것이다(Vojta와 Peters, 2007). 이러한 특정한 출발자세는 사전 신장된 자세이며, 유발점 자극은 골막(Periosteum)을 자극하는 것으로

감각성분은 고유수용성 감각이다. 보이타 치료에서는 신경가소성을 Bahnung이라 표현하고, 독일어로 Bahnung은 길을 열어준다는 의미로 동작을 쉽게 하고 중추신경계에 이미 존재하면서 작용하지 않던 기능을 일깨워주고 억제되었던 기능을 보상하거나 또는 풀어준다는 등의 뜻을 포함한다(박경희와 안용팔, 1989). 권용현 등(2009)은 건강인 5명을 대상으로 기능적 자기공명영상을 활용하여 경두개 직류전기 자극이 뇌세포 활성화에 직접적인 영향을 줄 수 있는지를 연구한 결과 양전극이 적용된 뇌반구의 일차운동 감각영역과 상부 두정엽에서 뇌활성도가 나타났다고 보고하였으며, 광소영 등(2010)은 편마비 증상을 보이는 뇌성 마비 환아를 대상으로 하여 재활치료 이후, 손상되었던 피질 척수로의 회복 여부를 확산텐서 영상(diffusion tensor imaging)을 이용하여 확인한 결과 손상되었던 환측의 피질 척수로가 재활치료 이후 호전되었다고 보고하였다. 이처럼 과학의 발달로 신경가소성의 여러 가설들을 지지하고 또한 보완하여 설명할 수 있는 연구들이 국내·외에서 활발히 이루어지고 있다.

본 연구에서는 보행이 가능한 경직형 양하지 뇌성마비 아동 4명을 대상으로 보이타 치료를 적용하여 대동작 운동기능과 하지의 선택적인 수의적 운동조절의 변화를 알아보고자 하였다. 연구결과 대동작 운동기능에서 대상자 1은 보이타 치료를 실시하지 않은 기초선 기간에 87.06%에서 보이타 치료 중재 8주 후 88.66%로 1.6% 증가했으며, 다시 보이타 치료를 실시하지 않은 유지기에서는 0.5%증가로 중재기간 보다 다소 감소하였다. 대상자 2는 기초선 기간에 80.98%에서 8주 후 86.69%로 5.71% 증가했으며, 유지기에서도 중재기간과 같은 점수를 얻었다. 대상자 3은 기초선기간에 77.06%에서 8주 후 82.64%로 5.58% 증가하였으며, 유지기에서는 4.82%로 중재기간보다 다소 감소하였다. 대상자 4는 기초선 기간에 96.51%에서 8주 후 97.86%로 1.35% 증가했으며, 유지기에서 중재기간과 같은 점수를 유지하였다. 한편 대상자 2와 3은 보행이 가능하지만 대동작 운동기능의 C영역 51번 항목인 무릎서기 자세에서 10걸음 옮기기를 신장반사(stretch reflex)로 인하여 기초선에서 수행을 할 수가 없었으며, 8주간

의 중재 이후에 수행이 가능하였다. 무릎서기에서 걷기(kneel walking)는 고관절을 신전한 상태에서 슬관절 굴곡을 유지하는 것은 비결합 움직임(uncoupled movement)으로 반대 협응 위상(out-phase)이라 할 수 있다. 일반적으로 같은 위상(in-phase) 협응 형태에서는 반대 위상 협응 형태에 비해 안정적이고 정확한 수행력을 보인다고 하였다(Kelso와 Jeka, 1992). 따라서 보이타 치료를 통하여 협응이 좋아졌다고 할 수 있으며, 이러한 신체의 협응 능력은 특정움직임에 참여하는 근육의 상호신경지배와 각 관절의 조화로운 일치정도에 의해 결정되므로 신장반사에 영향을 주어 신장반사의 감소가 나타났다고 생각되며, 이러한 신장반사의 감소는 강직(spasticity)의 감소를 의미한다고 하겠다.

본 연구에서 중재 방법으로 적용한 보이타 치료는 반사적 기기, 반사적 기기의 최종반응 자세인 3점 지탱, Erste position(첫 번째 자세), 가슴 유발점, 반사적 기기의 변형 자세인 얼굴측 다리 매트 아래로 내린 자세에서 각각 좌, 우 3분씩 총 30분간 적용하였다. 이러한 보이타 치료를 통하여 나타나는 반사적 응답은 각각 열린·닫힌사슬운동(open & closed kinetic chain exercise) 형태로 나타나며, 특히 닫힌사슬운동에서는 열린사슬운동에서와 활성화되는 근육이 다르다고 하였다(박태준 등, 2011). 보이타 치료에서는 근육기능분화(Differentiation of muscle function)라고 표현하며, 이러한 근육기능분화는 닫힌사슬운동에서 일어난다. 닫힌사슬운동은 근력강화, 지구력 증진 뿐만 아니라 관절면의 기계적인 압박을 통해 여러 근육의 협응수축을 일으키며, 관절주위의 구심성 수용체를 자극하여 더 많은 고유수용성 감각을 제공하기 때문에 관절의 동적 안정성과 자세유지를 위해 운동치료 프로그램에서 자주 이용되고 있다(Ellenbecker와 Davis, 2001). 보이타 치료에서는 지탱쪽에서 닫힌사슬 운동이 일어나며, 공간에서 목적을 갖고 움직임이 일어나는 쪽은 열린사슬 운동으로 위상성동작(Phasic movement)이 일어난다. 이러한 반사적 전진운동의 표출은 포복 형태인 상호교대 운동(Reciprocal movement)으로 나타난다.

본 연구 결과에서 대상자 모두 중재기간에서 대동작 운동기능 평가 결과 점수가 향상되었다. 또한

대상자 모두 E영역인 걷기, 달리기, 도약에서 가장 높은 향상을 보였으며, 대상자 2와 3은 기초선보다 중재기간에 각각 12점, 11점으로 가장 많은 향상을 나타내었다. 선행 연구에서 근력이 뇌성마비 아동의 보행능력에 영향을 미친다고 보고하였으며(Eek와 Beckung, 2008), 근력과 GMFM 간의 높은 상관관계가 있음을 보고하였다(Ross와 Engsborg, 2007; Eek와 Beckung, 2008; Damiano 등, 2010). 이러한 결과는 보행훈련을 하지 않았음에도 불구하고 보폭이 길어지고 편각기립 시간이 길어져 평형기능이 향상된다는 보이타 박사의 보고와 일치한다고 할 수 있다(Vojta, 1984). 이상의 선행연구를 종합해 보면 경직형양하지 마비 아동에게 근력강화 운동을 적용했을 때 GMFM의 향상을 보이며, 근력과 GMFM 점수의 증가는 보행에 영향을 미친다고 할 수 있다. 보이타 치료에서는 치료사에 의한 저항운동과 지탱 쪽 지점의 닫힌 사슬 운동과 반대쪽 지점의 열린사슬 운동을 통하여 각기 다른 근육의 활성화(박태준 등, 2011)와 반사적 응답으로 나온 전신 반응은 다양한 형태의 근 수축으로 표출되며 이때 치료사의 저항은 더욱 큰 근력증강을 도모할 수 있을 것으로 본다.

본 연구결과에서 보이타 치료 전·후 하지의 협응(coordination) 평가로 사용된 하지의 선택적인 조절 평가에서 대상자 모두 기초선보다 중재기간에서 선택적인 수의적 운동조절 점수의 많은 향상을 보였다. 허정식(2000)은 뇌성마비의 비정상적인 운동 패턴을 야기하는 근본적인 요소는 신체의 동작 협응 조절 능력의 결여로 보았으며, 이러한 신체의 협응능력은 특정 움직임에 참여하는 근육의 상호 신경지배와 각 관절의 조화로운 일치정도에 의해 결정된다고 하였다. Houghlum과 Peggy(2005)는 민첩성과 균형, 협응이 고유수용성 감각 수용기에 의해 조절되며, 고유수용성 감각은 정확한 행동을 하기 위해 필수적이라고 하였다. 따라서 본 연구 결과에서 협응의 향상은 보이타의 고유수용성감각 자극에 의하여 개선되었다고 할 수 있다. NDT만을 적용한 기초선에서는 GMFM 보다는 상대적으로 SCALE 점수가 낮았다. 중재를 통하여 특별히 SCALE 점수가 향상되었으며, 보이타 치료를 실시하지 않은 유

지기에서는 증가된 점수가 비교적 유지되었다. 따라서 본 연구결과만을 놓고 해석한다면 뇌성마비아동에게 적용한 NDT와 보이타 치료 모두 GMFM 점수의 향상이 있었으며, 특별히 보이타 치료에서 팔목할 만큼 하지의 협응 척도인 SCALE 점수가 향상되었다고 할 수 있다. 또한 GMFM에서는 대상자 1을 제외하고 중재기간 2 주, 8주 후 점수의 향상이 컸으며, 유지기에서는 변화가 적었다. 반면 SCALE는 대상자 1을 제외하고 중재기간 1 주, 4주 후 점수의 향상이 컸으며, 유지기에는 다소 감소하는 경향을 보였다.

이상에서 논의한 바와 같이 보이타 치료를 통하여 대상자 모두 GMFM과 SCALE의 점수가 향상되었다. 그러나, 본 연구에서는 대상자의 치료시간 외의 활동에 대해서는 통제하지 못하였고, 대상자 수가 적어 일반화시키기에는 제한점을 가지고 있다.

V. 결 론

본 연구는 보이타 치료를 통하여 경직형 양하지 뇌성마비 아동의 대동작 운동기능 및 선택적인 수의적 운동조절에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 이에 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 양하지 뇌성마비 아동에게 보이타 치료를 통하여 대동작 운동 기능을 향상시킬 수 있었다.

둘째, 양하지 뇌성마비 아동에게 보이타 치료를 통하여 선택적인 수의적 운동조절을 향상시킬 수 있었다.

따라서 보이타 치료는 양하지 뇌성마비 아동의 대동작 운동기능 및 선택적인 수의적 운동조절 즉, 협응 향상에 효과적인 중재방법이라고 할 수 있다. 그러나, 본 연구는 대상자 수가 적어 일반화시키기에 어려움이 있다. 향후 연구에서는 보이타 치료에 따른 기능개선의 변화를 좀 더 객관화시키기 위해 대상자 수를 늘리고 대조군을 둔 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

강선미. 보이타의 반사적 이동운동이 경직성 뇌성마

비 아동의 체간조절에 미치는 영향. 동신대학교 대학원. 석사학위논문. 2011.

권용현, 김중선, 장성호. 경두개 직류전류 자극이 대뇌피질의 뇌활성도에 미치는 영향. 대한물리치료학회지. 2009;21(4):73-9.

류지선. 보행 시 하이힐 굽 높이에 따른 하지의 시간 협응성. 한국운동역학회지. 2009;19(3):593-601.

박경희, 안용팔. 뇌손상환자 치료에 있어서 Vojta법의 가능한 효과 기전. 대한재활의학회지. 1989;13(1):1-10.

박태준, 박형기, 김종만. 열린사슬과 닫힌사슬에 따른 PNF 상지패턴이 하지 근활성도에 미치는 영향. 대한물리의학회지. 2011;6(2):215-23.

박혜정, 이충휘, 조상현 등. 발달지연 아동 및 뇌성마비 아동의 평가실태와 물리치료사들의 평가에 대한 인식도 조사. 한국전문물리치료학회지. 2000;7(1):1-21.

곽소영, 손수민, 장성호 등. 편마비 뇌성마비 환자에서 재활치료 이후 손상된 뇌피질 척수로의 회복. 대한재활의학회지. 2010;34(1):79-84.

송창호, 김현정. 보이타의 반사적 전진이동운동이 경직형 뇌성마비 아동의 개체발생적 병적자발이동, 폐활량, 손기능, 균형 및 보행에 미치는 영향. 대구대학교특수교육재활과학연구소. 2010;49(1):89-111.

이정림, 조상현, 권오윤 등. 뇌성마비 아동에서 대동작 기능 평가와 보행의 시공간적 변수와의 관계. 한국전문물리치료학회지. 2001;8(1):20-34.

허정식. 지속적인 운동학적 피드백이 뇌성마비 아동의 동작 협응의 안정성에 미치는 영향. 한국스포츠리서치. 2000;62:187-99.

Bauer H, Appaji G, Mundt D. Vojta neurophysiologic therapy. Indian Journal of Pediatrics. 1992;59(1):37-51.

Bax M, Tydeman C, Flodmark O. Clinical and MRI correlates of cerebral palsy: the European cerebral palsy study. JAMA 2006;296(13):1602 - 8.

Damiano DL, Arnold AS, Steele KM et al. Can strength training predictably improve gait kinematics?

- A pilot study on the effects of hip and knee extensor strengthening on lower-extremity alignment in cerebral palsy. *Phys Ther.* 2010;90(2):269-79.
- Eek MN, Beckung E. Walking ability is related to muscle strength in children with cerebral palsy. *Gait & Posture.* 2008;28(3):366-71.
- Ellenbecker TS, Davies GJ. Closed kinematic chain exercise: A comprehensive guide to multiple joint exercise, Champaign, IL. Human Kinetics Publishers. 2001.
- Fowler EG, Staudt LA, Greenberg MB et al. Selective control assessment of the lower extremity (SCALE): development, validation, and interrater reliability of a clinical tool for patients with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2009;51(8):607-14.
- Fowler EG, Goldberg EJ. The effect of lower extremity selective voluntary motor control on interjoint coordination during gait in children with spastic diplegic cerebral palsy. *Gait & Posture.* 2009;29(1):102-7.
- Giannantonio C, Papacci P, Ciarniello R et al. Chest physiotherapy in preterm infants with lung diseases. *Ital J Pediatr.* 2010;36(65):1-5.
- Houglum, Peggy A. Therapeutic exercise for musculoskeletal injuries. 2nd ed. Human Kinetics Inc. 2005.
- Juehring DD, Barber MR. A case study utilizing vojta/dynamic neuromuscular stabilization therapy to control symptoms of a chronic migraine sufferer. *J Bodyw Mov Ther.* 2011;15(4):538-41.
- Kelso JA, Jeka JJ. Symmetry breaking dynamics of human multilimb coordination. *J Exp Psychol Hum Percept Perform.* 1992;18(3):645-68.
- Nordmark E, Hagglund G, Jarnlo GB. Reliability of the gross motor function measure in cerebral palsy. *Scand J Rehabil Med.* 1997;29(1):25-8.
- Palisano RJ, Hanna SE, Rosenbaum PL, et al. Validation of model of gross motor function for children with cerebral palsy. *Phys Ther.* 2000;80(10):974-85.
- Ross SA, Engsberg JR. Relationships between spasticity, strength, gait, and the GMFM-66 in persons with spastic diplegia cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(9):1114-20.
- Russell DJ, Rosenbaum PL, Govoland C et al. Gross motor function measure manual. 2nd ed. Hamilton: Gross Motor Measures Group; McMaster University. 1993.
- Russell D, Rosenbaum P, Lane M et al. Training users in the gross motor function measure: methodological and practical issues. *Phys Ther.* 1994;74(7):630-36.
- Vojta V. Die zerebralen Bewegungsstörungen im sauglingsalter. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart. 1984.
- Vojta V, Peters A. Das vojta-prinzip: muskelspiele in reflexfortbewegung und motorischer ontogenese. 3rd ed. Heidelberg. Springer Verlag. 2007.